



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias
Agrarias y Alimentarias**

**Proyecto Técnico para la ejecución de
quesería de queso tipo torta, de leche de
cabra pasteurizada. T.M de Garrovillas de
Alconetar (Cáceres).**

Alumno: José Fernando Hurtado Durán.

Tutor: Luis Miguel Cárcel Cárcel

Julio 2.024

ÍNDICE

ÍNDICE	2
RESUMEN	1
DOCUMENTO I. MEMORIA	2
1. Introducción	2
2. Objeto de la ejecución del proyecto	4
2.1. Fundamento de la transformación	4
2.2. Ubicación de la industria	4
2.3. Dimensionamiento productivo del proyecto	5
3. Tipificación e identificación del promotor	6
4. Motivación y líneas a seguir del proyecto	6
4.1. Motivación del proyecto.....	6
4.2. Fin del proyecto.....	7
4.3. Condicionantes impuestos por el promotor.....	7
4.4. Criterios de valor	8
5. Diagnóstico y análisis de la situación de la situación actual	8
5.1. Antecedentes previos.....	8
5.2. Área del proyecto: Microentorno y Macroentorno.....	9
5.3. Situación presente en la actualidad	12
5.4. Situación en el futuro sin la ejecución del proyecto.....	14
5.5. Análisis de problemas, condicionantes y oportunidades. Diagnóstico	15
6. Metas y objetivos. Alternativas estratégicas	15
6.1. Objetivos del proyecto.....	15
6.2. Alternativas estratégicas: metas del proyecto	16
6.2.1. Alternativas estratégicas de cara a las metas del proyecto	16
6.2.2. Selección y análisis de las alternativas estratégicas.....	17
6.2.3. Metas del proyecto: plan productivo.....	17
7. Ingeniería del proceso productivo	18
7.1. Programa productivo: Balance de entrada/salida o input/output.....	18
7.2. Proceso productivo: actividades/flujo productivo	19
7.2.1. Diagrama del flujo productivo	19
7.2.2. Programación de recepción de leche.....	20
7.2.3. Recepción de la leche.....	20
7.2.4. Higienización.	21
7.2.5. Almacenamiento refrigerado	21
7.2.6. Pasteurizado	21
7.2.7. Adicción del cuajo vegetal.....	23

7.2.8. Cuajado	23
7.2.9. Corte de la cuajada y Desuerado.....	24
7.2.10. Moldeado	25
7.2.11. Prensado.....	25
7.2.12. Desmoldado y Salado	26
7.2.13. Escurrido.....	26
7.2.14. Secado u oreado	26
7.2.15. Maduración	27
7.2.16. Conservación	28
7.2.17. Envasado, etiquetado, expedición o venta.....	28
7.3. Fundamentación de requerimientos de medios humanos.....	29
7.4. Implementación o satisfacción de requerimientos del proceso productivo.....	30
8. Ingeniería de diseño	32
8.1. Listado de equipos, maquinaria y utillaje del proceso.	32
8.2. Dimensionamiento final de la distribución en planta.....	36
9. Ingeniería de las obras	37
9.1. Descripción de la industria quesera.....	37
9.2. Prestaciones de la edificación.....	38
9.3. Memoria constructiva.....	39
9.3.1. Características generales de la nave:.....	39
9.3.2. Sustentación del edificio	40
9.3.3. Sistema estructural	40
9.3.4. Sistema envolvente	43
9.3.5. Medianería o sistema de división.....	45
9.3.6. Sistema de acabado	45
9.3.7. Instalaciones y sistema de acondicionamiento	49
9.3.8. Urbanización	57
9.4. Cumplimiento del CTE	59
9.4.1. Documento Básico SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad	59
9.4.2. Documento Básico SI. Seguridad contra incendios.....	64
9.4.3. Documento Básico HE. Ahorro de energía.....	64
9.4.4. Documento básico SE-AE. Acciones en la edificación.....	65
9.4.5. Documento básico HS. Salubridad	65
9.4.6. Documento Básico HR. Protección frente a ruidos	66
10. Ingeniería de instalaciones	67
9.5. Climatización e instalación de frío industrial.....	67
9.6. Instalación de vapor.....	70
9.7. Instalación de aire comprimido	72
11. Tipología de actividad clasificada.....	73

12. Impacto ambiental y medidas correctoras.....	74
13. Seguridad y salud	77
14. Control de calidad	77
15. Programación de la ejecución y puesta en marcha del proyecto.....	78
16. Normas para la explotación del proyecto	78
17. Evaluación económica del proyecto.....	79
17.1. Inversión	79
17.2. Ingresos.....	80
17.3. Gastos	81
17.4. Financiación.....	81
17.5. Vida útil	82
17.6. Evaluación económica	82
18. Presupuesto del proyecto.....	83
ANEJOS A LA MEMORIA	85
1. Diagnóstico y análisis de la situación inicial	87
1.1. Antecedentes	87
1.2. Zona de influencia proyecto: condicionamientos externos e internos	89
1.2.1. Macroentorno o entorno general.....	90
1.2.2. Entorno específico o micro-entorno	98
1.3. Diagnostico. Análisis de condicionantes, oportunidades y problemas	105
1.3.1. Análisis DAFO	105
1.3.2. Análisis PESTEL	107
2. Metas y objetivos. Alternativas estratégicas.....	120
2.1. Metodología.....	120
2.2. Localización	121
2.3. Producción diaria.....	124
2.4. Tipo de queso a elaborar (modalidad), según las DOP	127
2.5. Jornada laboral a implantar	130
2.6. Conclusión.....	133
3. Ingeniería del proceso	135
3.1. Introducción.....	135
3.2. Producto alimentario a fabricar de acuerdo a la normativa en vigor.....	135
3.3. Planificación de la producción	137
3.3.1. Diagrama de flujo o proceso productivo.....	137
3.3.2. Programación de recepción de leche.....	137
3.3.3. Obtención de rendimientos productivos. Balance de materia.....	138
3.3.4. Rendimiento Quesero Teórico	139
3.3.5. Materia Prima.....	141

3.3.6. Sal	142
3.3.7. Cuajo vegetal	143
3.3.8. Fermentos.....	143
3.3.9. Subproductos.....	143
3.4. Flujo o proceso productivo.....	144
3.4.1. Entrega y recogida de la leche.	144
3.4.2. Higienización y estabilización.	145
3.4.3. Almacenamiento refrigerado	146
3.4.4. Pasteurización	146
3.4.5. Adicción de cuajo vegetal.....	147
3.4.6. Cuajado	147
3.4.7. Corte y Desuerado.....	148
3.4.8. Moldeado	149
3.4.9. Prensado	150
3.4.10. Desmoldado y Salado	150
3.4.11. Ecurrido.....	151
3.4.12. Secado u oreado.....	151
3.4.13. Maduración	152
3.4.14. Conservación	153
3.4.15. Envasado, etiquetado, expedición o venta.....	153
3.5. Equipamiento industrial	154
3.5.1. Área de recepción de la leche	154
3.5.2. Elaboración	156
3.5.3. Acabado y envasado	161
3.5.4. Área de embalado y expedición.....	162
3.5.5. Área de equipos de limpieza.....	163
3.5.6. Tratamiento del suero	165
3.5.7. Otros utensilios	165
3.6. Planing de producción	173
3.7. Dotación de recursos humanos.....	174
3.8. Condiciones del personal y del funcionamiento de la industria.....	178
4. Ingeniería del diseño	181
4.1. Razonamientos para determinación de cálculo de los requerimientos de espacio.....	181
4.2. Listado de equipos de proceso, maquinaria y utillaje	182
4.3. Cálculo de espacio de las áreas o dependencias.....	187
4.3.1. Sala de recepción.	188
4.3.2. Obrador o sala de elaboración.....	193
4.3.3. Saladero.....	201
4.3.4. Sala de tratamiento del suero	202
4.3.5. Cámara de secado u oreo.	203

4.3.6. Cámara de maduración	206
4.3.7. Cámara de conservación	208
4.3.8. Sala de envasado y etiquetado	210
4.3.9. Área de embalado y expedición.....	213
4.3.10. Área de equipos de limpieza:.....	214
4.3.11. Tienda venta directa.....	217
4.3.12. Área de calderas.....	220
4.3.13. Área de aire comprimido	221
4.3.14. Área de compresores.....	222
4.3.15. Sala de materias primas	223
4.3.16. Área de almacén general.....	224
4.3.17. Aseos y vestuarios	225
4.3.18. Despachos de gerencia y administración.....	226
4.3.19. Laboratorio	226
4.4. Dimensionamiento total de la distribución interior de la industria	227
5. Estudio Geotécnico.....	230
5.1. Introducción.....	230
5.2. Prospecciones y ensayos	230
5.3. Situación geológica y geográfica	231
5.4. Clasificación y características de los materiales.	232
5.5. Geotecnia.....	233
5.5.1. Exploración.....	233
5.5.2. Sondeo	234
5.5.3. Calicatas.....	236
5.5.4. Ensayos de laboratorio.....	237
5.6. Niveles freáticos	238
5.7. Resultados y conclusiones.....	238
5.7.1. Identificación y estado de los materiales.	238
5.7.2. Capacidad portante	239
5.7.3. Asientos	239
5.7.4. Conclusiones y recomendaciones	240
6. Ingeniería de obras e instalaciones	242
6.1. Construcciones	242
6.1.1. Normativa	242
6.1.2. Materiales empleados en la construcción de la nave o edificación	243
6.1.3. Elementos empleados en la construcción de la nave o edificación	244
6.1.4. Diseño y características geofísicas de la edificación	247
6.1.5. Acciones consideradas	248
6.1.6. CYPE 3D	252

6.1.7. Cálculo de las correas con el subprograma Generador de Pórticos.....	252
6.1.8. Cálculo estructural con CYPE 3D	261
6.1.9. Cálculo de la cimentación.....	275
6.1.10. Listados de la estructura metálica.....	277
6.1.11. Solados y acabados.....	317
6.2. Instalación frigorífica	320
6.2.1. Normativa	322
6.2.2. Aislamiento térmico.....	323
6.2.3. Cálculo de las necesidades frigoríficas	328
6.2.4. Exigencias de la sala de máquinas de frío	345
6.2.5. Climatización	347
6.3. Instalación de Vapor.....	352
6.3.1. Normativa	354
6.3.2. Demandas de calor.....	354
6.3.3. Dimensionamiento de la instalación	359
6.3.4. Aislamiento térmico.....	362
6.3.5. Depósito de gasóleo.	363
6.3.6. Dimensionamiento de la red de distribución de vapor.....	366
6.3.7. Dimensionamiento de la red de distribución de condensados	369
6.4. Instalación de Aire comprimido	371
6.4.1. Normativa	371
6.4.2. Especificaciones técnicas que debe tener el aire comprimido	371
6.4.3. Requerimientos de aire comprimido	372
6.4.4. Equipamiento que constituye una instalación de aire comprimido.....	373
6.4.5. Dimensionamiento de la instalación	375
6.4.6. Selección del compresor	379
6.5. Instalación eléctrica	380
6.5.1. Normativa	380
6.5.2. Suministro de energía	381
6.5.3. Diseño de la instalación	382
6.5.4. Iluminación	383
6.5.5. Diseño de la instalación	393
6.5.6. Requerimientos de potencia.....	398
6.5.7. Cálculo de las secciones.....	408
6.5.8. Línea General de alimentación HGA (ACOMETIDA).....	412
6.5.9. Cálculo de la sección de las líneas repartidoras H:.....	413
6.5.10. Dimensionamiento de la sección de de las líneas de las receptoras	420
6.6. Instalación de fontanería	485
6.6.1. Normativa	485
6.6.2. Condicionamientos	485

6.6.3. Particularidades de la instalación.....	486
6.6.4. Red de agua fría	488
6.6.5. Red de agua caliente	499
6.6.6. <i>Dimensionamiento de la red de agua para hidrantes exteriores</i>	502
6.7. Red de saneamiento.....	503
6.7.1. Normativa	503
6.7.2. Razonamientos de diseño.....	504
6.7.3. Aguas pluviales. Instalación de saneamiento vertical.....	505
6.7.4. Red de saneamiento horizontal.	505
6.7.4. Instalación de evacuación de aguas fecales y de limpiezas industriales....	512
6.8. Instalación contra incendios	516
6.8.1. Normativa	516
6.8.2. Justificación	517
6.8.3. Clasificación de la industria (establecimiento).....	517
6.8.4. <i>Requisitos constructivos</i>	521
6.8.5. <i>Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios</i>	530
6.9. Ruido y vibraciones.....	535
6.9.1. Normativa	535
6.9.2. Descripción del tipo de actividad.....	536
6.9.3. Horario de la actividad.....	536
6.9.4. Situación y relación de usos en los límites colindantes	536
6.9.5. Límites de ruidos legalmente admisibles.....	536
6.9.6. Identificación de las fuentes sonoras	538
6.9.7. Clasificación del ruido	539
6.9.8. Requerimiento mínimo de aislamiento acústico a ruido aéreo	540
6.9.9. Recintos (Según DB HR Protección contra el ruido)	540
6.9.10. <i>Diseño de la instalación acústica propuesta</i>	541
6.9.11. <i>Comprobación del nivel de recepción externo</i>	543
6.9.12. Estudio del Ruido Estructural: Vibraciones	546
6.10. Ahorro energético	548
6.10.1. Normativa	548
6.10.2. Exigencias Básicas del Documento Básico HE Ahorro de energía.....	548
6.10.3. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.....	552
6.10.4. Cálculo y dimensionado	554
6.10.5. Mantenimiento.....	559
6.11. Urbanización.....	563
6.11.1. Dimensiones de la parcela	564
6.11.2. Acerado.....	564
6.11.3. Viales y accesos.....	565
6.11.4. Aparcamientos	565

6.11.5. Iluminación	566
6.11.6. Cerramiento exterior	566
6.11.7. Cumplimiento urbanístico	567
7. Impacto ambiental y medidas correctoras.....	572
7.1. Normativa	574
7.2. Definición del proyecto	575
7.2.1. <i>Promotor de la actividad</i>	575
7.2.2. <i>Ubicación de la actividad</i>	575
7.2.3. <i>Definición de la actividad</i>	575
7.2.4. <i>Definición de las instalaciones</i>	576
7.3. Recursos generados o empleados en la instalación	579
7.3.1. Materias primas.....	579
7.3.2. Balance de Materias utilizadas.....	580
7.3.3. Materias auxiliares	580
7.3.4. Agua utilizada. Balance	580
7.3.5. Energía utilizada. Balance	581
7.3.6. Emisiones contaminantes al medio ambiente	581
7.3.7. Identificación, descripción y valoración de impactos.....	587
7.3.8. <i>Medidas compensatorias, correctoras y protectoras</i>	593
7.3.9. Programa de vigilancia	595
8. Seguridad y salud	597
8.1. Normativa.....	597
8.2. Datos generales de la promotora.	605
8.3. Descripción de la obra	606
8.3.1. <i>Datos generales del proyecto y de la obra</i>	606
8.3.2. <i>Presupuesto, fechas y duración prevista de la obra</i>	606
8.3.3. <i>Cuadro de contratación previsto</i>	606
8.3.4. Tipología de la obra a construir	607
8.3.5. Condiciones del entorno de la obra que influyen en la prevención de riesgos laborales	607
8.4. Justificación documental	610
8.4.1. <i>Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud.</i>	610
8.4.2. <i>Objetivos del Estudio de Seguridad y Salud</i>	611
8.5. Normativas preventivas generales de la obra.	612
8.6. Deberes, obligaciones y compromisos	615
8.7. Principios básicos de la actividad preventiva de esta obra.....	617
8.8. Prevención de riesgos de la obra	620
8.8.1. <i>Análisis de los métodos de ejecución y de los materiales y equipos a utilizar.</i>	620

8.8.2. Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones técnicas y medidas preventivas establecidas según los métodos y sistema de ejecución previstos en el proyectos.....	628
8.9. Prevención de los equipos técnicos.....	730
8.9.1. Maquinaria de obra.....	731
8.9.2. Medios auxiliares.....	785
8.10. EPIs.....	795
8.10.1. Protección auditiva.....	795
8.10.2. Protección de la cabeza.....	796
8.10.3. Protección contra caídas.....	797
8.10.4. Protección de la cara y de los ojos.....	801
8.10.5. Protección de manos y brazos.....	805
8.10.6. Protección de pies y piernas.....	806
8.10.7. Protección respiratoria.....	807
8.10.8. Vestuario de protección.....	808
8.11. Protecciones colectivas.....	809
8.11.1. Cierre de obra con vallado provisional.....	809
8.11.2. Señalización.....	810
8.11.3. Operaciones eléctricas.....	813
8.12. Sistema para Formar e informar a los trabajadores.....	822
8.12.1. Criterios generales.....	822
8.13. Representantes Legales / Administradores.....	823
9. Control de calidad.....	825
9.1. Control del Proyecto.....	825
9.2. Control de las obras.....	826
9.2.1. Control de recepción en obra de equipos, productos y sistemas. (<i>Artículo 7.2. del CTE</i>).....	826
9.2.2. Control de Ejecución de la Obra. (<i>Artículo 7.3 del CTE</i>).....	827
9.2.3. Control de la Obra Terminada (<i>Artículo 7.4 del CTE</i>).....	829
9.3. Documentación del seguimiento de la obra.....	829
9.3.1. Documentación de carácter obligatorio del seguimiento de la obra.....	829
9.3.2. Documentación del control de la obra.....	830
9.3.3. Certificado final de obra.....	830
10. Programación de la puesta en marcha del proyecto y ejecución de las obras..	832
10.1. Técnica empleada.....	832
10.2. Descripción de las operaciones y atribución de los recursos correspondientes	832
11. Normas para la explotación del proyecto.....	849
11.1. Infraestructuras y edificación.....	849
11.1.1. <i>Edificación</i>	849

11.1.2. <i>Cemento</i>	849
11.1.3. <i>Cubiertas</i>	850
11.1.4. <i>Carpintería</i>	850
11.1.5. <i>Yeso y Escayola</i>	850
11.1.6. <i>Vidriería</i>	850
11.1.7. <i>Aislamiento</i>	850
11.2. Medio Ambiente	851
11.3. Seguridad y salud.....	852
11.4. Condiciones de protección contra incendios	853
11.5. Accesibilidad	854
11.6. Instalación eléctrica	854
11.7. Instalación de fontanería.....	855
11.8. Instalación de saneamiento	855
11.9. Instalación frigorífica	855
11.10. Calefacción y climatización.....	856
11.11. Instalación de aire comprimido.....	856
11.12. Instalación de vapor	856
12. Justificación de precios del presupuesto	858
12.1. Materiales	858
12.2. Maquinaria.....	867
12.3. Mano de obra	868
12.4. Cuadro de precios auxilia	869
13. Evaluación económica del proyecto.....	879
13.1. Vida útil del proyecto	880
13.2. Plan o Programa de Producción e inversión	880
13.2.1. Presupuesto del proyecto	880
13.2.2. Honorarios del proyecto	881
13.2.3. Gastos de establecimiento.....	881
13.2.4. Compendio de la inversión	882
13.3. Análisis económico y financiero	882
13.3.1. Ingresos.....	882
13.3.2. Gastos	883
13.3.3. Impuestos asociados a la producción.....	895
13.3.4. Amortización	895
13.3.5. Cuentas de explotación previsionales.....	896
13.3.6. Ingresos y gastos extraordinarios.....	898
13.3.7. Financiación inversión en activos fijos.....	898
13.4. Extractos de resultados	901
13.4.1. Índices de rentabilidad.....	903

13.4.2. Estudio de sensibilidad	905
13.5. Conclusión	908
14. Bibliografía	909
DOCUMENTO II. PLANOS	912
DOCUMENTO III. MEDICIONES	914
DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO.....	979
1. CUADRO DE PRECIOS N°1.....	979
2. CUADRO DE PRECIOS N°2.....	1003
3. PRESUPUESTOS PARCIALES.....	1029
4. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO.....	1090
DOCUMENTO V. PLIEGO DE CONDICIONES.....	1093
1. Disposiciones de carácter general.....	1093
1.1. Objeto del pliego de condiciones:	1093
1.2. Contrato de obra	1093
1.3. Documentación del contrato de obra.....	1093
1.4. Proyecto Arquitectónico.....	1093
1.5. Reglamentación urbanística	1094
1.6. Formalización del Contrato de Obra	1094
1.7. Jurisdicción competente	1095
1.8. Responsabilidad del Contratista	1095
1.9. Accidentes de trabajo	1095
1.10. Daños y perjuicios a terceros.....	1096
1.11. Anuncios y carteles.....	1096
1.12. Copia de documentos.....	1096
1.13. Suministro de materiales	1097
1.14. Hallazgos	1097
1.15. Causas de rescisión del contrato de obra	1097
1.16. Omisiones: Buena fe.....	1098
2. Disposiciones relativas a trabajos, materiales y medios auxiliares:	1098
2.1. Accesos y vallados:	1098
2.2. Replanteo:.....	1098
2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos.....	1099
2.4. Orden de los trabajos.....	1100
2.5. Facilidades para los contratistas	1100
2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....	1100
2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.....	1100
2.8. Prorroga por causa de fuerza mayor.....	1101
2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....	1101

2.10. Trabajos defectuosos	1101
2.11. Vicios ocultos	1102
2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos.....	1102
2.13. Presentación de muestras.....	1103
2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos.....	1103
2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	1103
2.16. Limpieza de las obras	1104
2.17. Obras sin prescripciones explícitas.....	1104
3. Disposiciones de las recepciones de edificios y obras anejas.....	1104
3.1. Consideraciones de carácter general	1104
3.2. Recepción provisional	1105
3.3. Documentación final de obra	1106
3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra.....	1106
3.5. Plazo de garantía	1106
3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente.....	1106
3.7. Recepción definitiva.....	1106
3.8. Prórroga del plazo de garantía.....	1107
3.9. Recepción de trabajos cuya contrata haya sido rescindida.....	1107
4. Disposiciones Facultativas. Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación	1107
4.1. El promotor.....	1108
4.2. El proyectista.....	1108
4.3. El Constructor o Contratista	1108
4.4. El Director de obra	1109
4.5. El Director de la Ejecución de la Obra.....	1109
4.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación	1109
4.7. Los suministradores de productos	1109
5. AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA SEGÚN LA LEY 38/1999 (L.O.E)	1110
6. AGENTES QUE INTERVIENEN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN R.D. 1627/1997	1110
7. AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN R.D. 105/2008.	1110
8. LA DIRECCIÓN FACULTATIVA	1110
9. VISITAS FACULTATIVAS	1111
10. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES.....	1111
10.1. El Promotor.....	1111
10.2. El Proyectista.....	1112
10.3. El Constructor o Contratista	1113

10.4.	El Director de Obra.....	1116
10.5.	El Director de la Ejecución de la Obra	1118
10.6.	Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación.....	1121
10.7.	Los suministradores de productos	1122
10.8.	Los propietarios y los usuarios	1122
11.	Documetación final de obra: libro del edificio	1122
11.1.	Los propietarios y usuarios.....	1122
12.	Disposiciones económicas.	1123
12.1.	Definición.	1123
12.2.	Contrato de obra.	1123
12.3.	Criterio General.	1124
12.4.	Fianzas	1124
12.4.1.	Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.....	1124
12.4.2.	Devolución de la fianza	1124
12.4.3.	Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales	1125
12.5.	De los precios	1125
12.5.1.	Precio Básico	1125
12.5.2.	Precio Unitario.....	1125
12.5.3.	Presupuesto de Ejecución Material (PEM).....	1127
12.5.4.	Precios contradictorios.....	1127
12.5.5.	Reclamación de aumento de precios.....	1128
12.5.6.	Formas tradicionales de medir o aplicar los precios.....	1128
12.5.7.	De la revisión de los precios contratados	1128
12.5.8.	Acopio de los materiales.....	1128
12.6.	Obras por administración.....	1129
12.7.	Valoración y Abono de los Trabajos.	1129
12.7.1.	Formas y plazos de abono de las obras.....	1129
12.7.2.	Relaciones valoradas y certificaciones	1130
12.7.3.	Mejora de obras libremente ejecutadas.....	1130
12.7.4.	Abono de trabajos presupuestados con partidas alzadas.	1131
12.7.5.	Abono de trabajos especiales no contratados	1131
12.7.6.	Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.....	1131
12.8.	Indemnizaciones Mutuas	1132
12.8.1.	Indemnizaciones por retraso del plazo de terminación de las obras...	1132
12.8.2.	Demora de los pagos por parte del Promotor	1132
12.9.	Varios.....	1132
12.9.1.	Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra.....	1132
12.9.2.	Unidades de obras defectuosas	1132
12.9.3.	Seguro de la obra	1132

12.9.4.	Conservación de la obra.....	1133
12.9.5.	Uso por el Contratista de edificios o bienes del Promotor	1133
12.9.6.	Pago de arbitrios	1133
12.10.	Retenciones en Concepto de Garantía	1133
12.11.	Plazos de Ejecución: Planning de Obra	1134
12.12.	Liquidación Económica de las Obras	1134
12.13.	Liquidación Final de la Obra	1134
13.	PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.....	1135
13.1.	Hormigones:	1135
13.1.1.	Condiciones de suministro.....	1135
13.1.2.	Recepción y Control	1135
13.1.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1138
13.1.4.	Recomendaciones para su uso en obra	1138
13.2.	Aceros corrugados:	1139
13.2.1.	Condiciones de suministro.....	1139
13.2.2.	Recepción y Control	1139
13.2.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1142
13.2.4.	Recomendaciones para su uso en obra	1142
13.3.	Mallas electrosoldadas.....	1143
13.3.1.	Condiciones de suministro.....	1143
13.3.2.	Recepción y Control	1143
13.3.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1145
13.3.4.	Recomendaciones para su uso en obra	1145
13.4.	Aceros en perfiles laminados.....	1145
13.4.1.	Condiciones de suministro.....	1145
13.4.2.	Recepción y Control	1146
13.4.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1146
13.4.4.	Recomendaciones para su uso en obra	1147
13.5.	Morteros hechos en obra.....	1147
13.5.1.	Condiciones de suministro.....	1147
13.5.2.	Recepción y control	1147
13.5.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1147
13.5.4.	Recomendaciones para su uso en obra	1147
13.6.	Morteros para revoco y enlucido	1148
13.6.1.	Condiciones de suministro.....	1148
13.6.2.	Recepción y control	1148
13.6.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1149
13.6.4.	Recomendaciones para su uso en obra	1149
13.7.	Cemento.....	1149

13.7.1.	Condiciones de suministro.....	1149
13.7.2.	Recepción y control	1150
13.7.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1150
13.7.4.	Recomendaciones para su uso en obra	1151
13.8.	Yesos y escayolas para revestimientos continuos	1152
13.8.1.	Condiciones de suministro.....	1152
13.8.2.	Recepción y control	1152
13.8.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1153
13.9.	Ladrillos cerámicos para revestir.....	1153
13.9.1.	Condiciones de suministro.....	1153
13.9.2.	Recepción y control	1153
13.9.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1153
13.9.4.	Recomendaciones para su uso en obra.	1154
13.10.	Bloque de hormigón.....	1154
13.10.1.	Condiciones de suministro.....	1154
13.10.2.	Recepción y control	1155
13.10.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1155
13.10.4.	Recomendaciones para su uso en obra.	1155
13.11.	Bordillos de hormigón	1155
13.11.1.	Condiciones de suministro.....	1155
13.11.2.	Recepción y control	1156
13.11.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1156
13.12.	Placas de yeso laminado	1156
13.12.1.	Condiciones de suministro.....	1156
13.12.2.	Recepción y control	1156
13.12.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1157
13.12.4.	Recomendaciones para su uso en obra.	1157
13.13.	Perfiles metálicos para placas de escayolas de yeso laminado.....	1157
13.13.1.	Condiciones de suministro.....	1157
13.13.2.	Recepción y control	1158
13.13.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1159
13.14.	Aislantes de lana mineral.....	1159
13.14.1.	Condiciones de suministro.....	1159
13.14.2.	Recepción y control	1160
13.14.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1160
13.14.4.	Recomendaciones para su uso en obra.	1160
13.15.	Ventanas y balconeras	1161
13.15.1.	Condiciones de suministro.....	1161
13.15.2.	Recepción y control	1161
13.15.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1161

13.16.	Puertas de madera	1161
13.16.1.	Condiciones de suministro.....	1161
13.16.2.	Recepción y control	1161
13.16.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1162
13.16.4.	Recomendaciones para su uso en obra.	1162
13.17.	Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones.....	1162
13.17.1.	Condiciones de suministro.....	1162
13.17.2.	Recepción y control	1162
13.17.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1163
13.18.	Vidrios para la construcción	1163
13.18.1.	Condiciones de suministro.....	1163
13.18.2.	Recepción y control	1163
13.18.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1163
13.18.4.	Recomendaciones para su uso en obra.	1164
13.19.	Tubos de PVC-U.....	1164
13.19.1.	Condiciones de suministro.....	1164
13.19.2.	Recepción y control	1165
13.19.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1165
13.20.	Canalones y bajantes de PVC-U.....	1166
13.20.1.	Condiciones de suministro.....	1166
13.20.2.	Recepción y control	1167
13.20.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1167
13.21.	Tubos de polietileno.....	1168
13.21.1.	Condiciones de suministro.....	1168
13.21.2.	Recepción y control	1169
13.21.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1170
13.22.	Tubos de cobre.....	1171
13.22.1.	Condiciones de suministro.....	1171
13.22.2.	Recepción y control	1171
13.22.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1171
13.22.4.	Recomendaciones para uso en obra.....	1172
13.23.	Tubos de acero	1172
13.23.1.	Condiciones de suministro.....	1172
13.23.2.	Recepción y control	1172
13.23.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1172
13.24.	Grifería.....	1173
13.24.1.	Condiciones de suministro.....	1173
13.24.2.	Recepción y control	1173
13.24.3.	Conservación, almacenamiento y manipulación	1174

13.25. Aparatos sanitarios.....	1174
13.25.1. Condiciones de suministro.....	1174
13.25.2. Recepción y control	1174
13.25.3. Conservación, almacenamiento y manipulación	1174
13.26. Sistema anticaída	1174
13.26.1. Condiciones de suministro.....	1174
13.26.2. Recepción y control	1175
13.26.3. Conservación, almacenamiento y manipulación	1175
13.26.4. Recomendaciones para su uso en obra	1175
13.27. Equipo de protección individual	1176
13.27.1. Condiciones de suministro.....	1176
13.27.2. Recepción y control	1176
13.27.3. Conservación, almacenamiento y manipulación	1176
13.27.4. Recomendaciones para su uso en obra	1176
Índice de Gráficos.....	1178
Índice de Tablas.....	1179
Índice de Ilustraciones	1184

RESUMEN

El objeto principal de este proyecto es el diseño y ejecución de una industria quesera, con una capacidad productiva diaria de 2.000 litros de leche de cabra para transformarlo en queso conocido comercialmente como “torta”, pero técnicamente como queso de pasta blanda.

De unos veinte o veinticinco años atrás el consumo de queso tipo torta ha experimentado una demanda exponencial, en concreto la torta del Casar de Cáceres (Cáceres) o de la Serena (Badajoz), que han crecido y se han regulado por las Denominaciones de Origen Protegidas “Torta del Casar” y “Torta de la Serena” respectivamente. Pero siempre se hacen los mismos quesos y mismos formatos en concreto con leche cruda de oveja merina en formato de 500 gramos o 750 gramos, es por ello que en este proyecto se ha apostado por el queso elaborado a partir de leche de cabra tratada térmicamente (pasteurizada) y en dos formatos, motivado por las siguientes inspiraciones:

- Conseguir un producto seguro desde el punto de vista de la seguridad alimentaria, ya que la leche con la que se elaborará nuestra torta, será elaborada con leche pasteurizada.
- Al ser un producto más seguro alimentariamente hablando, podrá dirigirse a otros sectores de la población que no lo adquirirían como son las mujeres en periodo de gestación y personas mayores.
- Derivado del cuajado con cuajos de origen vegetal también será un producto dirigido a la población vegetariana.

Hasta el momento todas las empresas que emplean el cuajo vegetal para la elaboración de quesos utilizan sus propios productos, procedente del cultivo del cardo, generándose con ello un problema sanitario, ya que se introduce una materia prima a la leche pasteurizada carente de registros sanitarios. Por todo lo anterior se ha decidido adquirir el cuajo derivado de los pistilos de las flores del cardo (*Cynara Cardundulus*) procesado y la liofilizado por una empresa externa que cuenta con registro sanitario.

Pero también con el proceso de la pasteurización aparecen inconvenientes, ya que al someter la leche al tratamiento térmico, además de eliminar los microorganismos

patógenos, eliminamos parte de los encargados de fermentar la leche y del afinado del queso. Con la finalidad de amortiguar este inconveniente, se ha tenido en cuenta otros fermentos que más tarde reseñaremos que se caracterizaran por lograr tortas con una pasta blanda, con elevada untuosidad, aroma, sabor y cremosidad características de estos quesos.



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

**Grado en Ingeniería de las Industrias
Agrarias y Alimentarias**

**Proyecto Técnico para la ejecución de
quesería de queso tipo torta, de leche de
cabra pasteurizada. T.M de Garrovillas de
Alconetar (Cáceres).**

DOCUMENTO I: MEMORIA

Alumno: José Fernando Hurtado Durán.

Julio 2.024

1

DOCUMENTO I. MEMORIA

1. INTRODUCCIÓN

La base del proyecto pivota sobre la creación de una sociedad alimentaria encuadrada en el sector lácteo, concretamente en la fabricación y comercialización de queso tipo “torta”, con una producción garantizada anualmente, ya que la leche procede de la explotación de uno de los socios de la empresa y además en caso de que no se garantice el suministro por parte de este, se ha firmado un contrato con la Cooperativa Ganadera de Brozas (Cáceres), en la que se comprometen mediante contrato a suministrar leche de cabra en caso de que el socio no pueda cubrir la demanda de la industria quesera.

Por todo lo anterior se construirá una nave industrial a dos aguas dotada del utillaje y equipamiento requerido para el procesado del queso, teniendo en cuenta la eficiencia energética, técnica y el respeto por el medioambiente. Desde esta iniciativa se ha apostado por la introducción de un factor novedoso que hasta el momento no se ha venido aplicado en la industria de este tipo; tratándose la novedad de la producción de quesos con leche pasteurizada, ya que hasta el momento este tipo de quesos se vienen elaborando con **leche cruda**.

El hecho de que las industrias existentes produzcan quesos con leche cruda, viene incluso potenciado por las propias Denominaciones de Origen para este tipo de quesos madurados.

La torta que se produzca en esta quesería será elaborada a partir de leche sometida a un tratamiento térmico de pasteurización, que la hará ser un producto único y exclusivo por los siguientes motivos:

- **No se alterará la calidad** del producto como consecuencia del proceso de pasteurización, ya que la problemática de eliminar la carga microbiana que favorezcan el proceso de fermentación se suplirá con fermentos que harán que este queso sea un producto exclusivo y distinto al resto de los quesos maduros por su cremosidad, untuosidad y consistencia.

- Este producto podrá ser **consumido por los sectores de la población** que antes definimos y que hasta entonces no lo hacía por usar leches crudas.
- Empleo de **cuajo vegetal, atracción del sector de la población de alimentación vegetariana**, ya que se sustituirán los cuajos de origen animal, por otros de origen vegetal.
- El hecho que empleemos siempre la leche del mismo proveedor, en concreto de uno de los socios, va a hacer que consigamos un producto homogéneo en cualquier época del año, ya que la alimentación “unifeed” (control de raciones), el entorno y el manejo (cubrición, enlotados y parideras) serán siempre los mismos. Siendo la característica de la **homogeneidad** muy preciada en el sector de la restauración o HORECA, ya que los clientes quieren que los productos tengan las mismas características y se puedan consumir durante todo el año.

Hasta hace no pocos años la elaboración de tortas de queso se consideraba un proceso interrumpido discontinuo, con una producción acotada a determinadas épocas o meses, como consecuencia directa del manejo, la alimentación o las condiciones ambientales a la hora de la elaboración. El problema de las condiciones ambientales se resolverá contralando la humedad relativa y las temperaturas a la hora de la fabricación.

Por otro lado el hecho de emplear cuajos de origen vegetal bajo un Registro Sanitario Autorizado RSA, suministrado siempre por la misma empresa, hará que el producto siempre sea el mismo y por lo tanto contribuirá a la homogeneidad del producto final.

De todo lo anterior podemos extraer que lograremos un producto innovador, más económico al ser la leche de cabra más barata que la de oveja merina, consumible por otros sectores de la población que antes no podía consumirlos, redundando todo lo anterior en mayor beneficio económico

El emplazamiento de la industria ha sido otro aspecto concluyente, debido a que era necesario que estuviese próxima a la carretera, sobre un terrero compatible con la actividad desde el punto de vista urbanístico y medioambiental, dotado de todos los servicios (abastecimiento, electricidad, saneamiento...) y finalmente la cesión gratuita de los terrenos por parte del Excelentísimo Ayuntamiento con el compromiso de la

contratación de habitantes de la localidad para fijación de población a una localidad castigada por el éxodo rural en la década de los setenta.

Con la finalidad de la gestión integral de la industria se ha constituido la Sociedad Agrícola de Transformación (SAT) “**FERANA2011**”

2. OBJETO DE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

2.1. Fundamento de la transformación

Se ha decidido la fabricación de queso para untar, de pasta blanda, cremosa elaborado a partir de leche de cabra pasteurizada y coagulada con cuajo vegetal a partir de los pistilos de la flor del cardo, con los siguientes formatos de comercialización:

- Queso con un peso de 250 gramos, destinado al pequeño consumidor.
- Queso con un peso de 750 gramos, destinado al canal de distribución HORECA.

2.2. Ubicación de la industria

La industria se localizará en Garrovillas de Alconetar (Cáceres), sita en el polígono industrial de la localidad, en la parcela número 3.002 del polígono 9, con referencia catastral: 10083A009030020000DU. A la cual se accede desde un vial que discurre paralelo a la carretera EX-302 que une la N-630 y la localidad de Valencia de Alcántara. Esta parcela esta dentro de un polígono industrial de reciente construcción y será concretamente la primera en instalarse. Es tan reciente la autorización del polígono industrial que como se puede apreciar en la cedula catastral no aparece aún reflejada la catalogación del suelo como industrial. A continuación se muestra una imagen de la consulta catastral descriptiva y gráfica de la parcela:

Tendiendo la siguiente planificación productiva:

Tabla 1. Producción de quesos por año y formato

Año	PRODUCCIÓN DE QUESOS POR AÑO Y FORMATO				
	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031
Quesos 250 g	81.900	122.850	163.800	163.800	163.800
Quesos 750 g	27.300	40.950	54.600	54.600	54.600
TOTAL	109.200	163.800	218.400	218.400	218.400

Fuente: Elaboración propia

3. TIPIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR

La empresa se encuentra registrada como Ferana2011, en forma de SAT o lo que es lo mismo como Sociedad Agrícola de Transformación y con objeto social de la producción y comercialización de quesos. La SAT está constituida por tres socios, en el que uno de ellos será el proveedor de la leche procedente de sus cabras por lo tanto ganadero, el otro es un veterinario de la Junta de Extremadura que se encuentra en excedencia trabajando por su cuenta y finalmente el otro socio es Licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, propietario de una empresa chacinera de la localidad. Lo que ya nos da una idea la aptitud y preparación de los socios para llevar las riendas del negocio.

A la hora de haber procedido a la constitución de la empresa cada uno de los tres socios responde solidariamente con una tercera parte del presupuesto total de ejecución. Una de las grandes ventajas que ha encontrado la sociedad ha sido la cesión de los terrenos a cambio de contratar al personal de la localidad con la finalidad de la fijación de población en el mundo rural.

4. MOTIVACIÓN Y LÍNEAS A SEGUIR DEL PROYECTO

4.1. Motivación del proyecto

Los principales motivos que han despertado el interés de la ejecución de esta industria derivan de los siguientes objetivos:

- Conseguir el máximo valor añadido posible de los aportes, con los que cada uno de los socios que constituyen a la sociedad, ya que hasta el momento, el socio ganadero solo obtenía beneficio de la venta de la leche, el socio veterinario de los servicios prestados y el tecnólogo de la asesoría a las empresas del sector quesero de la zona.
- Lograr un balance positivo económicamente que contribuya a amortizar la inversión.
- Ejecutar y desarrollar el proyecto con respeto al medio ambiente y desde una perspectiva eficiente.
- Conseguir fijar población al medio rural mediante la generación de empleo de calidad.
- Generar una actividad económica que además de generar empleo directo, contribuya al desarrollo de actividades auxiliares como talleres de mantenimiento o afines.

4.2. Fin del proyecto

Se puede asegurar que la verdadera misión de la sociedad será fabricar y comercializar torta de queso de pasta blanda, empleando para ello leche de cabra sometida un tratamiento de pasteurización bajo estrictos controles de calidad, con la finalidad que a los consumidores les llegue un producto exclusivo y con un alto grado de calidad.

La finalidad de la sociedad es convertirse en el mayor productor de tortas de cabra a medio plazo a nivel regional y a largo plazo a nivel nacional, basándose en la gran calidad del producto y en los niveles de seguridad alimentaria alcanzando, aspecto este último que lo hace exclusivo tanto como los productores de torta de oveja merina, como los pocos productores existentes en la región de torta de cabra.

4.3. Condicionantes impuestos por el promotor

Con la finalidad de lograr las metas, la sociedad construirá una industria con una capacidad productiva de transformación de 2.000 litros diarios, en el momento que se

encuentre al máximo de producción, lo cual significaría que se transformarían en 75.584 kilogramos de queso, repartidos entre los formatos de 0,25 kg y 0,75 kg.

Como se ha dicho anteriormente uno de los socios tiene una explotación en régimen semi-intensivo de 1.500 cabezas de cabra de raza murciano-granadinas, pero para la producción de queso que se desea obtener, será bastante con la leche procedente de unas 912 cabras aproximadamente. Hay que tener en consideración que la producción de leche en los animales variará ligeramente de un día para otro.

Por ello es de considerar que ni la leche, ni las instalaciones donde se ubica la explotación ganadera, condicionarán la producción de queso. Por otro lado habrá que tener en cuenta, que en caso de que exista un problema sanitario en la explotación; la sociedad tiene un contrato con la Cooperativa Ganadera de Brozas (Cáceres), para que suministre la leche necesaria

En síntesis con lo enumerado anteriormente, se puede afirmar que el grueso del control productivo es efectivo.

4.4. Criterios de valor

Se quiere conseguir un producto exclusivo y característico en los mercados, distinto a los demás quesos, debido a que otros quesos similares son fabricados con leche cruda exclusivamente.

5. DIAGNÓSTICO Y ANALISIS DE LA SITUACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL

5.1. Antecedentes previos

Se pretende generar una actividad industrial quesera, por lo que se va a instalar una quesería con una capacidad productiva de 2.000 litros al día para la elaboración de dos formatos de queso tipo torta.

La inversión económica que se hará para el inicio de la actividad, está dirigida a la producción de un producto alimentario distinto a los existentes en el mercado, por unas características técnicas que marca una identidad propia. Estas características que marcan

la diferencia se basan en primer lugar en el origen de la leche, casi el 90% de la producción de queso tipo torta se elabora a partir de leche de oveja merina, el 70% coagula la leche con cuajo de origen animal y el 100% se elaboran a partir de leche cruda (potenciado por las DEO), siendo sobretodo esta última característica la que hace que este producto sea prácticamente exclusivo a día de hoy desde el punto de vista sanitario y desde la homogeneidad del mismo.

Y como última puntualización, y no menos importante, el proceso se va a realizar de forma tradicional respetando los procesos ancestrales, empleando para ello cuajo de origen vegetal en el que se garantiza la trazabilidad integral del mismo por parte del proveedor.

La SAT diseña un modelo empresarial que le conceda una actividad económica en el sector agroalimentario, por lo que se procurará llevar a cabo un plan de negocio u empresarial que nos indique la viabilidad y rentabilidad que se podrá llegar a alcanzar con la ejecución y puesta en marcha del proyecto.

5.2. Área del proyecto: Microentorno y Macroentorno

Con la finalidad de introducir este producto agroalimentario en los mercados, se deberá llevar a cabo una diagnosis exhaustiva de la situación de los mercados. Es por lo que se analizará teniendo en cuenta las técnicas “DAFO”, “PESTEL” y “PORTER”, basándonos en estudios del macroentorno y microentorno.

Se tendrá en consideración los siguientes marcos de estudio, dentro del macroentorno o entorno general:

- Marco económico

Los datos experimentados en los últimos años son fruto del impacto de la pandemia sanitaria que como puede apreciarse en la gráfica, en el año 2.020 experimento un crecimiento negativo para después en el 2.021 creciese de manera sustancial debido a que veníamos de un frenazo de la economía mundial, para después en el 2.022 y 2.023 estabilizarse en un crecimiento similar al resto de los países de la zona Euro. Por lo que ya empiezan a vaticinar todos los organismos económicos mundiales que la tendencia de estabilidad se mantendrá durante los próximos años en torno al 2% de crecimiento.

Evolución del PIB de España

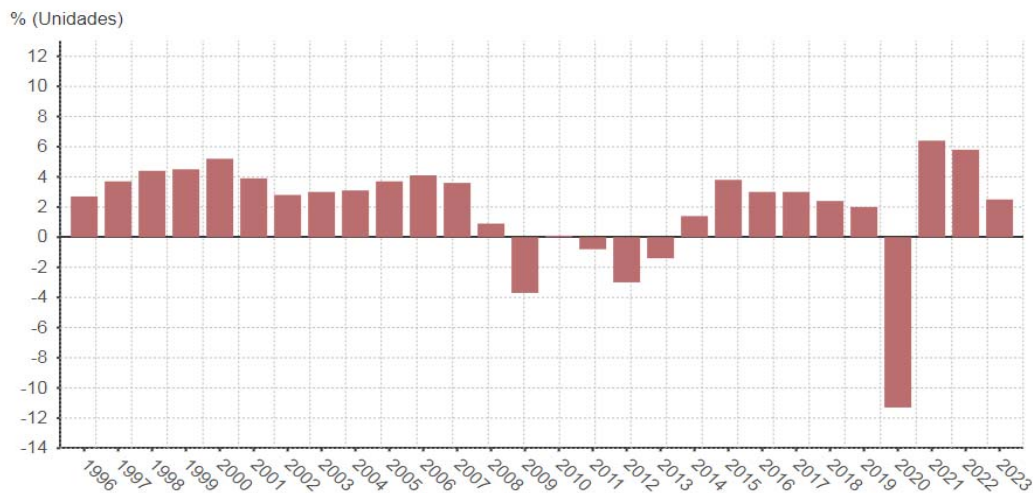


Ilustración 2. Evolución del PIB de España
Fuente: Instituto Nacional de Estadística INE

- Marco político-legal

En la actualidad se están viviendo momentos tensos dentro del marco político, marcados concretamente por episodios de corrupción en la adquisición de material sanitario durante la pandemia, lo cual hace que se haya creado un cierto ambiente de incertidumbre de cara a la inversión por parte de las empresas.

Por otro lado, la legislación sectorial que regula este tipo de industria es muy exhaustiva, en concreto a todo lo que atañe a aspecto sanitario y técnico de cara a instalaciones y procedimientos.

- Marco social

La población española tiene una tendencia a bajas tasas de natalidad y por otro lado un crecimiento de la esperanza de vida lo que se refleja en una pirámide poblacional de tipo “regresivo”, característica de los países ricos, donde la población se encuentra envejecida. La tasa de paro de la eurozona se encuentra en torno al 6,4% en el mes de enero de 2024, frente al 11,6% de España, siendo España el líder en tasas de paro de la Unión Europea.

- Marco tecnológico

Es de reseñar los avances técnicos que ha experimentado la industria del sector lácteo y más concretamente el de los procesados lácteos en cuanto a la gestión y manejo de los residuos, como en la eficiencia del proceso.

- Marco ecológico y medioambiental.

En síntesis con lo anterior, se puede afirmar que las industrias relacionadas con el sector lácteo, tradicionalmente se han considerado como muy contaminantes, es por ello que se ha hecho y se sigue llevando a cabo un arduo trabajo de investigación, relacionado en gran medida con el aprovechamiento de los subproductos como el lactosuero. El enfoque ecológico hoy en día que se está dando a todos los procesos, refuerza que este punto sea importante y valorado, por ello hay que trasladárselo al consumidor, para que vea la concienciación del sector con el medioambiente.

Referente al entorno específico o microentorno se llevar a cabo un estudio exhaustivo de los condicionantes siguientes:

- Proveedores

El principal proveedor de leche para la industria es uno de los socios que constituyen la SAT, con una cabaña ganadera mucho mayor de la necesaria para suministrar leche a la industria proyectada, por lo que no se debería tener en cuenta como un condicionante, solamente se tendría en cuenta en caso de que alguna enfermedad afectase a la explotación, pero en este caso estaría también solventado, por la firma de un contrato de suministro de leche de cabra por parte de la Cooperativa Ganadera de Brozas (Cáceres).

- Los clientes

Los productos elaborados en nuestra industria están dirigidos a la población en general, pero hay unos sectores de la población que no pueden consumir estos productos, por un lado las mujeres embarazadas principalmente y por otro lado las personas de edad avanzada. Por otro lado también pueden beneficiarse de estos quesos los vegetarianos, ya que antes no consumían estos productos porque empleaban cuajos de origen animal.

- La competencia

Hay tres factores que son reseñables para el desarrollo de este punto, por un lado el número reducido de empresas que se dedican a esta actividad, contabilizándose **330 empresas en total**, por otro lado son pertenecen al rango de **pequeñas y medianas empresa** desde el punto de vista de la facturación. Y que la **gran mayoría de las empresas se encuentran acogidas a una DOP**, con lo que ello significa de cara al consumidor.

5.3. Situación presente en la actualidad

La última publicación del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación de 2.022, indica que Europa produce 193.000 toneladas al año de queso puro de cabra, siendo Francia el mayor productor con 89.000 toneladas y siguiéndole España con 52.000 toneladas al año

Producción de queso puro de CABRA en la UE (1.000 t)																									
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	% total 2022	%Var 2021	
Bélgica	-	-	-	-	-	1,77	2,00	1,99	-	3,42	3,24	3,24	3,40	4,16	5,10	6	8	10	10	10	7	10	5,1%	33%	
Bulgaria	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,4	0,4	0,5	0,7	0,5	0,5	0,8	0,6	0,7	0,8	0,8	0,8	1,0	1,1	1,3	1,3	1,3	0,7%	8%	
Alemania	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ESPAÑA	10	14	11	12	12	15	19	18	18	16	17	21	23	34	47	47	52	64	82	63	64	82	27,0%	-18%	
Francia	64	66	71	76	78	84	88	89	90	93	96	97	94	96	100	104	108	100	89	90	89	89	46,1%	-1%	
Croacia	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,08	0,09	0,14	0,15	-	-	0,14	0,3%	-
Italia	2	1	3	2	2	2	4	3	3	3	4	4	5	5	6	6,11	6,53	7,18	7,42	6,79	7,10	7,23	3,7%	2%	
Chipre	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,18	0,22	0,27	0,24	0,24	0,24	0,24	0,1%	-4%	
Hungría	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Malta	0,28	0,17	0,17	-	0,04	0,03	-	0,06	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,06	-	0,05	0,06	0,07	-	-	-	-	-	-	-
Países Bajos	0,00	2,00	5,50	9,00	12,90	13,50	15,00	16,80	18,00	18,67	18,83	19,78	21,18	21,52	25	23	22	22	24	27	25	28	14,4%	10%	
Austria	0,40	0,34	0,33	0,40	0,30	0,26	0,46	0,64	0,83	0,85	0,85	0,91	1,04	1,14	1,1	1,2	1,7	1,5	1,4	1,1	1,3	0,6%	15%		
Polonia	-	-	0	0	0,12	0,11	0,15	0,15	0,18	0,25	0,18	0,44	0,53	0,52	-	-	-	0,8	1	-	-	-	0,9%	-	
Portugal	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	2	2,4	2,8	3,4	3,4	3,3	3,5	3,1	1,6%	-10%	
Rumanía	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1,2	1,8	1,5	0,8	1,6	1,0	1,0	0,9%	0%	
Eslovenia	0,06	0,30	0,25	0,24	-	0,05	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	77	86	91	100	107	120	130	132	133	138	142	149	154	167	192	192	199	220	201	204	200	193	100,0%	-3%	

Ilustración 3. Producción de queso puro de cabra en la UE
 Fuente: www.mapa.gob

En el mismo listado o anuario podemos comprobar que Europa produce un total de 1.792.000 toneladas al año de leche de cabra con destino a la industria, ocupando el primer lugar de producción Francia con 540.000 toneladas y España el tercer lugar con 435.000 toneladas. También es de especial relevancia que mientras otros países van aumentando su entrega a la industria, la tendencia de España es a la baja con una variación entre los años 2.021-2.022 de un 11%. En la tabla siguiente se indican los datos reseñados:

Leche de CABRA entregada a la industria en la UE (1.000 t)																								
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022*	% total 2022	%Var 2021
Bélgica	3	4	6	5	5	7	6	7	8	8	9	10	9	12	46	56	70	69	75	77	71	78	4,3%	10%
Bulgaria	2	1	2	2	2	3	4	5	7	5	5	7	7	8	8	11	12	9	10	11	11	11	0,6%	2%
Alemania	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	13	13	13	13	15	15	18	-	-	21	-	-
Grecia	232	221	231	185	225	214	170	146	154	152	133	115	123	129	130	142	150	153	144	156	164	160	8,9%	-2%
ESPAÑA	315	358	350	353	344	356	355	344	342	338	316	302	285	372	468	435	491	461	475	512	490	435	24,3%	-11%
Francia	355	384	411	424	447	457	454	452	505	531	547	507	468	472	475	484	484	496	500	521	534	540	30,1%	1%
Croacia	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	0,2%	-8%
Italia	15	16	25	19	24	27	26	23	25	24	26	27	28	33	33	32	37	43	44	44	43	42	2,4%	-1%
Chipre	20	21	23	17	17	20	20	18	19	18	22	20	18	22	23	25	30	30	31	34	38	34	1,9%	-11%
Hungría	9,1	9,0	0,4	0,2	0,6	0,6	0,6	0,3	-	-	0,3	0,2	0,3	-	-	-	-	0,5	0,5	0,5	0,3	-	-	-
Malta	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0%	-
Países Bajos	95	118	131	128	132	138	159	174	187	179	190	213	227	240	257	289	315	340	381	402	383	440	24,6%	15%
Austria	3	3	3	3	2	3	3	3	6	9	12	13	12	12	12	12	13	15	20	30	18	11	0,6%	-39%
Polonia	0	0	0	1	2	3	2	2	2	2	1	1	2	-	2	2	3	-	-	-	-	-	0,0%	-
Portugal	8	9	9	10	12	13	12	11	12	12	13	13	13	14	16	18	22	22	21	20	20	20	1,1%	-3%
Rumanía	-	-	6	7	5	3	4	4	4	4	3	5	7	15	17	18	18	18	13	16	16	17	1,0%	7%
Eslovaquia	-	-	2	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	1.060	1.148	1.201	1.156	1.221	1.246	1.222	1.193	1.271	1.286	1.279	1.250	1.227	1.342	1.503	1.542	1.664	1.674	1.718	1.827	1.812	1.792	100,0%	-1%

Ilustración 4. Leche de cabra entregada a la industria en la UE
 Fuente: www.mapa.gob.es

De los datos a nivel nacional de producción de leche de cabra en el año 2.022 fue de 437.339 millones de litros al año, de los que en Extremadura se entregaron 36.417 millones de litros ese año, ocupando el cuarto lugar a nivel nacional. Como a continuación se indica:

EVOLUCIÓN DE LAS ENTREGAS DE LECHE DE CABRA POR CCAA* EN EL AÑO 2022 (miles de litros)														
Comunidad Autónoma	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	TOTAL	% sobre TOTAL - 2022
ANDALUCÍA	15.204	17.002	20.810	21.909	24.377	21.916	19.779	16.207	12.394	11.063	10.880	11.641	203.183	46,5%
ARAGÓN	47	54	70	70	88	94	71	58	52	53	54	45	755	0,2%
ASTURIAS	101	84	118	136	168	142	148	143	117	115	93	83	1.445	0,3%
BALEARES	2	3	4	2	3	1	1	3	1	0	0	0	20	0,005%
CANARIAS	2.141	2.130	2.569	2.635	2.872	2.806	2.742	2.595	2.000	1.740	1.709	1.915	27.853	6,4%
CANTABRIA	23	29	42	44	51	47	44	37	27	23	17	9	392	0,1%
CASTILLA-LA MANCHA	5.254	5.580	6.766	7.225	7.928	7.193	6.635	5.943	4.543	4.244	4.129	4.082	69.521	15,9%
CASTILLA Y LEÓN	1.924	1.971	2.637	2.827	3.105	2.934	2.801	2.389	2.009	1.934	1.788	1.685	28.005	6,4%
CATALUÑA	318	307	379	388	502	498	487	497	393	374	320	303	4.767	1,1%
EXTREMADURA	2.804	3.004	3.810	4.042	4.526	3.871	3.321	2.872	2.262	2.050	1.896	1.960	36.417	8,3%
GALICIA	3	2	3	6	10	9	9	6	4	2	2	1	58	0,0%
MADRID	345	351	412	440	491	456	430	365	317	310	285	266	4.466	1,0%
MURCIA	3.751	3.928	4.661	4.649	5.199	4.711	4.379	3.877	3.468	3.530	3.586	3.612,63	49.350	11,3%
NAVARRA	35	32	46	41	45	43	43	37	25	22	17	20	406	0,1%
PAÍS VASCO	39	39	54	61	67	63	51	42	28	36	48	58	587	0,1%
LA RIOJA	77	73	125	139	151	139	135	123	94	74	68	58	1.253	0,3%
C. VALENCIANA	760	744	847	855	951	862	767	700	648	632	577	514	8.858	2,0%
TOTAL	32.829	35.333	43.349	45.469	50.534	45.766	41.842	35.893	28.382	26.202	25.466	26.254	437.339	100,0%

Ilustración 5. Evolución de las entregas de leche de cabra por CCAA en 2.022

Fuente: www.mapa.gob.es

Es importante resaltar, que casi la totalidad de la leche de cabra producida en España está destinada a la fabricación de quesos, en cualquiera de sus modalidades, España es un país que la leche consumida con alimento líquido casi la totalidad es de vaca a diferencia que la de cabra u oveja.

En España hay 26 Denominaciones de Origen Protegidas de queso, de las cuales algunas emplean leche de vaca para la elaboración de sus quesos, otras de oveja, así como de mezcla, pero DOPs que se dediquen a elaborar queso exclusivamente con leche de cabra tenemos 7 denominaciones y dentro de estas 2 solo se encuentran en Extremadura y además elaboran sus quesos con leche cruda. A continuación se edita una tabla con las denominaciones en función de la procedencia de la leche:

Tabla 2. Denominaciones de Origen de Protegidas de quesos

Denominaciones de Origen Protegidas en España			
Cabra	Oveja	Vaca	Mezcla
Camerano	Idiazábal	Afuega'l Pitu	Cabrales
Murcia	La Serena	Mahón-Menorca	Gamoneu o Gamonedo
Murcia al Vino	Manchego	Queixo do Cebreiro	Picón-Bejes-Treviso
Ibores	Zamorano	Arzúa-Ulloa	
Majorero	Roncal	Casín	
Palmero	Torta del Casar	Alt Urgell y la Cerdanya	
Quesucos de Liébana	Flor de Guía y Queso de Guía	Nata de Cantabria	
Acehuche		Tetilla	
		San Simón	

Fuente: www.cerespain.com

Dentro del ámbito territorial, Extremadura cuenta con 83 empresas registradas cuyo objeto es la fabricación de queso, de estas 41 se encuentran en la provincia de Cáceres. Es de reseñar que Casar de Cáceres es la localidad de Extremadura que más industria tiene con 8 queserías en funcionamiento bajo la DOP “Torta del Casar”.

También es destacable que Extremadura alberga cuatro denominaciones de origen, que regulan la producción de quesos, como a continuación se indica:

- “Torta del Casar”.
- “Quesos de la Serena”.
- “Quesos Villuerca-Ibores”
- “Quesos de Acehuche”

5.4. Situación en el futuro sin la ejecución del proyecto

El mercado de la leche de origen caprino fluctúa bastante en cuanto a precios se refiere, debido a la estacionalidad y con previsiones de seguir así a medio-largo plazo, debido al tipo de explotaciones ganaderas de la comunidad, así como por el manejo de estas, hasta que no haya un equilibrio entre la demanda y la oferta. A lo anterior habrá que sumarle también la escasa presencia de grandes industrias queseras en Extremadura, que garanticen la demanda de leche de manera continua, lo cual genera incertidumbre a la hora de comercializar la leche. También es de reseñar que las mejoras que se han ido introduciendo en los últimos años en la ganadería han posibilitado que se haya incrementado producción de leche de cabra y como consecuencia hayan bajado sus precios, debido a que no hay la cantidad suficiente de industria que puedan absorber el volumen de leche producido y con lo cual se tenga que vender la leche fuera de la comunidad a los grandes grupos lecheros perdiendo el valor añadido.

De lo cual se deduce que sin la realización del proyecto se seguirá perdiendo parte del valor añadido. Ya que nuestro proveedor seguiría vendiendo su leche como ha venido haciendo hasta ahora a la Cooperativa Ganadera de Brozas, de la cual es socio y la Cooperativa a su vez a los grandes grupos lecheros.

5.5. Análisis de problemas, condicionantes y oportunidades. Diagnóstico

Ya se dejó indicado en un punto anterior, que el análisis de problemas, oportunidades y condicionantes, se realizará en el anejo I, aplicando el estudio de las técnicas “DAFO”, “PESTEL” y “PORTER” (cinco fuerzas).

El mayor problema que vamos a encontrar, deriva de la introducción de un nuevo producto al mercado y nada conocido fuera de nuestra área geográfica. Por otro lado surge la imposibilidad de acogernos a una DOP al no cumplir con sus requisitos, con lo que significa eso, ya que las DOP cuentan con clientes y tienen el control de los mercados.

La oportunidad que se nos brinda, es la escasa o nula competencia que se le pueda hacer a nuestra torta, ya que no hay ninguna quesería dedicada en exclusiva a ello y lo poco que se produce, es por parte de algunas queserías de fuera de las DEO para liberarse de stock de leche. El resto de las oportunidades que nos brinda el producto se basa en que podrán adquirirlo sectores de la población que antes no podían, como son las mujeres embarazadas, las personas de edad avanzada y los vegetarianos.

Pero lo anterior, solo se podrá conseguir cuidando la comercialización y manteniendo un buen servicio de ventas, que logre la fidelidad de los clientes, sobre todo los nuevos consumidores.

6. METAS Y OBJETIVOS. ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS

6.1. Objetivos del proyecto

Con la ejecución del proyecto se busca el beneficio económico a la SAT, como cualquier otra actividad económica, a través de la comercialización de sus productos y conseguir las metas u objetivos siguientes:

- Conseguir el máximo valor añadido posible de los aportes, con los que cada uno de los socios que constituyen a la sociedad, ya que hasta el momento, el socio ganadero solo obtenía beneficio de la venta de la leche, el socio veterinario de los servicios prestados y el tecnólogo de la asesoría a las empresas del sector quesero de la zona.

- Obtener un balance positivo económicamente que contribuya a amortizar la inversión.
- Ejecutar y desarrollar el proyecto con respeto al medio ambiente y desde una perspectiva eficiente.
- Fijar población al medio rural mediante la generación de empleo de calidad.
- Generar una actividad económica que además de generar empleo directo, contribuya al desarrollo de actividades auxiliares como talleres de mantenimiento o afines.

Con la finalidad de conseguir las metas u objetivos enumerados arriba, debemos marcarnos otros objetivos más específicos como los que se enumeran a continuación:

- Elaborar un producto parejo a otros existentes en los mercados, pero con características distintas, con la finalidad de introducirse en sectores de la población que no cubre las empresas del sector (embarazadas, personas de edad avanzada y vegetarianos).
- Llegar a todo el ámbito regional en un primer momento y una vez establecidos iniciar la andadura comercial en el mercado nacional.
- Aprovechar que tendremos un producto libre de estacionalidad, para ofrecerlo al canal de hostelería y conseguir la fidelidad comercial del mismo.
- Dado que será un producto seguro desde el punto de vista de la seguridad alimentaria, implantar un sistema de gestión de calidad integrada y dar una visión del mismo al consumidor.

6.2. Alternativas estratégicas: metas del proyecto

6.2.1. Alternativas estratégicas de cara a las metas del proyecto

En el siguiente orden se valorarán los siguientes componentes:

- La localización de la industria.
- El tipo de queso a elaborar.

- La capacidad productiva.
- La jornada laboral.

6.2.2. Selección y análisis de las alternativas estratégicas

Los pertinentes análisis, así como el estudio de las distintas alternativas se llevará a cabo a través del método por pares de Saaty, para lo que será necesario la encuesta de tres expertos en la materia y quien mejor que los propios socios. Valorando en una escala del 1 al 9 el peso de cada una de las variables. Todas las variables tendrán un peso específico, tras la encuesta y el análisis.

Los tres expertos a entrevistar son los socios de SAT, considerados como expertos en la materia por la posición u oficio que desempeñan. Siendo el primero un veterinario de la Junta de Extremadura en excedencia, que regenta una empresa de servicios para ganadería de caprino y ovino, un segundo experto ganadero y propietario de una empresa de cisternas de transporte de leche y finalmente el tercer socio Licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos, propietario de una empresa chacinera.

Con los valores de los socios ya matriciados, se procederá al estudio de la consistencia de los valores y alternativa elegida será la que mayor peso tenga en función de los criterios que se hayan establecido.

6.2.3. Metas del proyecto: plan productivo

Una vez concluidos el estudio de las alternativas, se hará un análisis exhaustivo de las alternativas, en relación con cada uno de los criterios definidos, auxiliándonos en las matrices de Saaty obtenidas, se ha llegado a la conclusión siguiente, la industria se ubicará en la parcela 3002 del polígono 9 industrial de la localidad de Garrovillas de Alconetar. La producción diaria de leche será de aproximadamente 2.000 litros de leche de cabra. Se elaborará “Torta de Cabra”, tratándose de un queso de pasta madura, masa blanda y un elevado índice de untuosidad y finalmente la jornada laboral elegida, será de una planificación semanal de lunes a sábado un total de 37,5 horas

7. INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO

7.1. Programa productivo: Balance de entrada/salida o input/output

La industria que se quiere ejecutar tendrá una capacidad productiva de entre 2.000 litros de leche de cabra al día o lo que es lo mismo 2.056 kilogramos de leche al día. El dimensionamiento productivo se proyecta para un régimen de funcionamiento de 6 días a la semana (lunes a sábado), descontando los festivos también, lo que significará que se procesarán 643.528 kilogramos de leche al año o 626.000 litros al año, con una producción quesera, teniendo en cuenta las mermas de 90.158 kilogramos aproximadamente.

Se ha estimado un rendimiento para el primer año de funcionamiento de la industria del 50%, para el segundo del 75% y a partir del 2.027 para una producción a pleno rendimiento.

Tabla 3. Producción de quesos por año y formato

	PRODUCCIÓN DE QUESOS POR AÑO Y FORMATO				
Año	2027	2028	2029	2030	2031
Quesos 250 g	81.900	122.850	163.800	163.800	163.800
Quesos 750 g	27.300	40.950	54.600	54.600	54.600
TOTAL	109.200	163.800	218.400	218.400	218.400

Fuente: Elaboración propia

En la industria se elaborarán dos tipos de formatos, por un lado el tamaño grande, con un peso aproximado de 750 gramos y la torta de formato pequeño con un peso aproximado de 250 gramos.

La leche con la que se elaboran los quesos procede de la explotación de uno de los socios el cual garantiza el suministro de manera continua y permanente, salvo por cuestiones sanitarias o de otra índole, que en ese caso se suministraría a través de la Cooperativa Ganadera de Brozas (Cáceres) con la cual se ha firmado un contrato de suministro en caso de necesidad.

Los valores mínimos que deberá tener la leche serán de:

- Contenido en materia grasa: 4% mínimo.
- Contenido en Proteína: 3% mínimo.

- Extracto seco total: 12% mínimo
- pH máximo 6,9 y mínimo 6,5.
- Limpia, no estandarizada y sin impurezas.
- Extracto quesero mínimo de un 12.0%

Tabla 4. Cabezas de ganado necesarias para el dimensionamiento de la industria

Raza	Nº animales	Producción anual kg	Cantidad kg
Murciana-Granadina	912	709,60	647.159
TOTAL			647.159

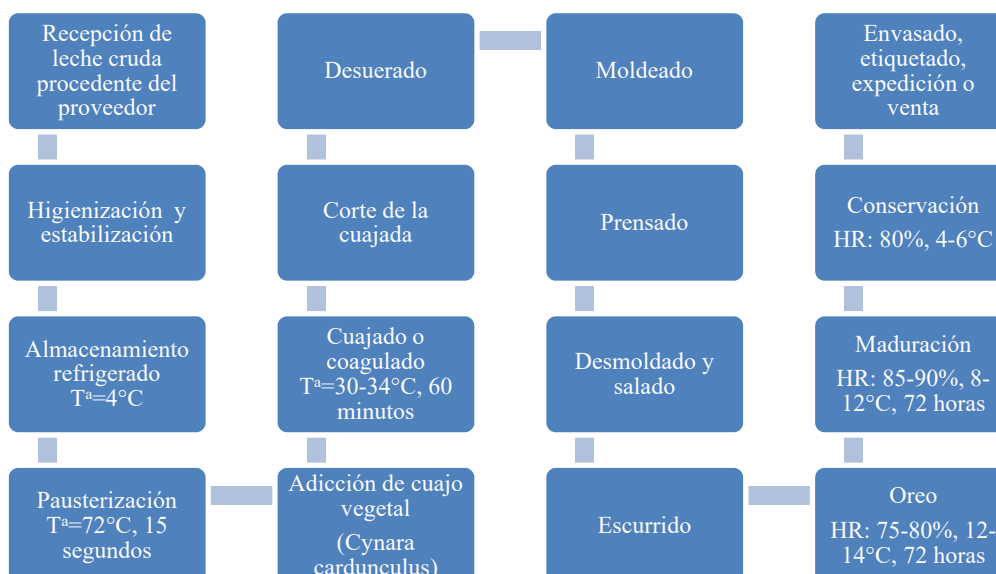
Fuente: Elaboración propia

Por parte de la SAT se ha tomado la decisión de producir dos formatos en las siguientes cantidades.

- Torta de cabra formato de 250 gramos de peso aproximado: 50% del total de la producción.
- Torta de cabra formato de 750 gramos de peso aproximado: 50% del total de la producción.

7.2. Proceso productivo: actividades/flujo productivo

7.2.1. Diagrama del flujo productivo



7.2.2. Programación de recepción de leche

La industria se diseña para procesar un total de 2.000 litros de leche de cabra diariamente, procedente de los proveedores en nuestro caso de uno de los socios de la SAT, la cual será transportada mediante un camión con un tanque exclusivo para la explotación o furgón con cisterna isotérmica para no traer otras leches y romper la homogeneización de la explotación.

Con el objeto de conseguir un producto con la mejor calidad posible, los domingos y festivos de carácter nacional, así como los de la región y los festivos de carácter local, no se llevará a cabo a la recogida de leche y procesado de la misma. Con lo que solo se recogerán 313 días al año. De lo cual se deduce, que el dimensionamiento productivo de la industria se realiza para un régimen anual de 626.000 litros de leche de cabra.

No hay que olvidar que para estos cálculos no se tendrán en cuenta las variaciones estacionales de la producción de leche de oveja con un mínimo en los meses de verano y otoño. Esto es debido a un convenio con los proveedores la cual corregirá dicha estacionalidad mediante una prima de entrega de leche a contra estación, como se viene haciendo habitual en la zona

7.2.3. Recepción de la leche

La leche al llegar a la industria desde la explotación ganadera, llegará a la industria en un camión cisterna con tanque individualizado en el interior la cisterna, con la finalidad de mantener la homogeneidad y trazabilidad (algunos transportistas mezclan leche a pesar de estar penalizada por algunas queserías), además de conseguir evitar que se agiten y se rompan los glóbulos lácteos, en caso de que vengan en un furgón equipado con cisterna isotérmica de 2.000 litros la carga es íntegra y por tanto se mantendrá la trazabilidad. Los medios de transporte estarán equipados con un sistema de refrigeración que permita mantener la leche a una temperatura de 4°C durante todo el trayecto, desde la explotación ganadera a la quesería.

Será indispensable que haya una persona de la fábrica en todo momento junto con el transportista que certifique la descarga se ha hecho sin incidentes.

7.2.4. Higienización.

Después de la etapa anterior y antes del depósito isoterma, encontraremos intercalado un equipo de higienización junto con refrigerador de placas conectado el sistema por una bomba centrífuga que será la encargada de impulsar la leche por un sistema de tuberías sanitarias de acero inoxidable.

La maquina responsable de la higienización será una centrífuga de alta velocidad con la finalidad principal de retirar las impurezas o macropartículas de menor tamaño que no han sido eliminadas en procesos anteriores, ya que presentan un tamaño inferior al poro de los equipos empleados anteriormente. La leche entra a la máquina por la parte inferior de la misma, distribuyéndose por el sistema de discos para aumentar el rendimiento. Las impurezas mayores se irán hacia la periferia de la maquina por efecto de la fuerza centrifuga, siendo retiradas periódicamente de manera automática sin detener el proceso con los inconvenientes que ello generaría. Es importante significar que en este proceso se separan los contaminantes de la leche, pero no las bacterias, las cuales serán eliminadas por tratamientos posteriores.

7.2.5. Almacenamiento refrigerado

Una vez la leche ha sido higienizada, la leche pasará a un intercambiador de placas o de calor, para reducir significativamente la temperatura de la misma hasta los 4°C y así poder conservarse en una condiciones de seguridad.

Cuando la leche termina de recorrer el intercambiador se almacenará en un tanque isoterma de acero inoxidable de 3500 litros de capacidad, provisto de un dispositivo de agitación ligera mediante aspado para que el contenido de grasa de la leche se mantenga uniforme en todo el depósito.

7.2.6. Pasteurizado

A partir de este punto es donde comienza el proceso continuo de la producción de queso. Se pretende realizar una pasteurización continua mediante un intercambiador de placas. Tratándose de un tratamiento térmico más agresivo, consistente en calentar la leche a 71,6 °C durante 15 segundos. Aunque tiene un elevado poder destructor de

bacterias, erradicándolas prácticamente, hay enzimas, principalmente lipolíticas y proteolíticas, que serán resistentes.

Se trata de un intercambiador de placas elaboradas a base de bastidor o barra rígida, flanqueadas por dos placas laterales de presión, sobre las que se colocarán las placas de intercambio. En el mercado se encuentran diversos tipos de placas, pero en nuestro caso serán corrugadas con la finalidad de aumentar la superficie de transmisión, nuestro pasteurizador va a presentar cinco secciones:

- ✓ Dos de enfriamiento
- ✓ Una de regeneración
- ✓ Una de conservación de temperatura
- ✓ Una de calentamiento.

A continuación se reflejan las fases del proceso de pasteurización:

- ✓ La leche entrará desde el depósito (aproximadamente a 4°C), calentándose seguidamente hasta unos 44-55 °C. Este primer calentamiento es llevado a cabo por la leche que ya ha sido pasteurizada y que eleva su temperatura hasta los 72 °C, cediendo parte de su calor a la leche procedente desde el depósito (aproximadamente a 4 °C). Con esta fase se optimiza el proceso y el gasto de energía
- ✓ En la siguiente sección se incrementa la temperatura hasta alcanzar los 72 °C, como consecuencia del uso de agua caliente en torno a los 90 °C, que entra a contracorriente en el sistema desde la caldera.
- ✓ Tras haber conseguido el incremento buscado, la leche llega a la sección de mantenimiento, donde la temperatura será superior a la de pasterización durante 15-20 segundos.
- ✓ Una vez completadas todas las fases anteriores, la leche pasará por un sensor de temperatura, de tal forma que si la leche no se mantiene a más de 72 °C a la salida del proceso, se activara una válvula de desvío que mandará otra vez la leche al depósito inicial. Pero si mantiene la temperatura ya será útil para el proceso.

7.2.7. Adicción del cuajo vegetal.

Aunque podríamos haber optado por la preparación del cuajo con flores secas del pistilo del cardo e hacer infusiones y añadirselo a la leche, optamos por comprar el cuajo en disolución con la misma concentración para una buena homogeneización del producto.

7.2.8. Cuajado

La leche proveniente del tanque de leche pasteurizada es bombeada a la cuba de cuajado de 2.500 litros a una temperatura de 30°C, aproximadamente, donde se realiza la incorporación de las sales cálcicas (CaCl_2 : 0.01%) y los fermentos. La cuba estará elevada sobre una plataforma de acero inoxidable, equipada con circuito de agua caliente para calentar la leche a la temperatura deseada que normalmente estará entre los 26 y los 30 °C. La adición de calcio a la leche hace que recupere el que se haya podido perder en la pasteurización, además de favorecer la coagulación de la leche.

A continuación se adicionará los fermentos lácticos requeridos para conseguir las características que requiere el queso que queremos obtener. Para ello se realizará un cultivo starter o un combo de bacterias ácido-lácticas, staphylococos, lactococos, microorganismos psicótrofos y como no podía ser de otra manera levaduras de levaduras.

En la acidificación se emplearán tres subespecies de *Lactococcus lactis: lactis* que es la responsable de la acidificación, *lactis biovar.diacetylactis*, que le aporta un aroma a mantequilla y finalmente *cremosis* que es proteolítica.

La dosis empleada se moverá entre 4,5 a 5,0 log ufc/ml. Para con ello conseguir una acidificación acompañada y lenta.

Cuando adicionamos el cuajo la leche pasa de estado líquido denso a estado disgregado o coloidal. Una vez que la temperatura y el cuajo consiguen el efecto buscado sobre la leche, la caseína (proteína mayoritaria de la leche) se rompe, para que posteriormente las micelas se unan de nuevo, formando la cuajada, que además retendrá las sales y glóbulos de grasa.

Transcurrido un tiempo de entre los 60 y 70 minutos, se habrá concluido el proceso del cuajado completo de la leche, en la que aparecerán dos fases claramente definidas, por

un lado una sólida de aspecto blanco y macizado y por otro lado la otra fase de aspecto y textura líquida que se corresponde con el suero.

7.2.9. Corte de la cuajada y Desuerado

Después del cuajado, se procederá al corte del bloque de aspecto macizado y viscoso. Esta operación se realiza con liras manuales para ayudar y dar el toque personal de la marca y liras mecánicas de la cuba, que serán tanto vertical como horizontal.

Como elementos de corte las liras estarán compuestas en nuestro caso por hilos de acero inoxidable, siendo de extrema importancia la finura máxima de los hilos y su tensión, por lo que será necesario que los hilos estén provistos de tensor.

El marco que conforma la lira debe estar afilado por los dos cantos con la finalidad de poder cortar por cualquier lado.

Hay tantos tipos de liras, como quesos o fabricantes, pero la nuestra a de conseguir un corte pequeño, similar al tamaño de un garbanzo, de aproximadamente 8-10 mm, para las características que buscamos en nuestro queso.

Será este el momento adecuado para realizar la analítica que determine el extracto seco, que deberá estar entre un 33 y 35%.

Tras el cortado los granos, estos estarán aún blandos, por lo que se hace necesario agitar logrando el efecto denominado “secado de grano”, o dicho de otra forma más técnica es desuerar de una manera pasiva la cuajada. Este agitado se realizará lentamente en un primer momento, para cuando la cuajada esté más blanda y húmeda; a medida que los granos se vayan secando y endureciendo se incrementará la velocidad del agitado, pero con cuidado de no sobrecalentar la masa.

La duración del agitado estará en función del punto final de secado deseado, que determinará la dirección de la industria en coordinación con el maestro quesero, basado en su conocimiento y su dilatada experiencia. Normalmente en la gran mayoría de industrias de este tipo que conoce el redactor de este proyecto, esta operación suele tardar en torno a 15-30 minutos.

Por lo tanto el desuerado consiste en la separación del suero que impregna a los coágulos formados, obteniendo con ello la parte sólida o cuajada desuerada. Para

conseguir la salida del suero se recurrirá a acciones mecánicas, presionando el macizo con placas perforadas, para ir desuerando el macizo paulatinamente. No obstante, habrá que tener en cuenta que es importante que el suero salga con una tonalidad amarillo pajizo y casi transparente. Porque en caso que el suero saliese blanco y turbio es síntoma de que se está rompiendo la masa por sobre-prensado con la consiguiente pérdida y se tendría que bajar la presión, para evitar pérdidas.

7.2.10. Moldeado

Con la cuajada obtenida en la etapa anterior se llenan los moldes que están situados previamente en la mesa de trabajo ejecutada en acero inoxidable. Dentro de los moldes hay un paño o “gasa” para sacar el queso cuando este prensado y así no quede adherido a las superficie de los moldes.

Los moldes son de plástico micro-perforado para facilitar la salida o drenaje del suero cuando se les coloque la tapa de cierre para facilitar el prensado y evitar la pérdida de cuajada. La base de la mesa de trabajo está perforada consiguiendo con ello el paso del suero a un recipiente colector, que vierte a un pequeño depósito donde se recogerá el suero sobrante, para incorporarlo posteriormente a la línea de procesado del suero.

Una vez que los moldes estén cerrados y preparados para el prensado se colocarán en un carro de desuerado para que escurra el poco suero que quede previo al prensado

7.2.11. Prensado

Con el prensado vamos a conseguir dos efectos, por un lado finalizar con el desuerado, y por otro le vamos a dar la forma final al ir endureciendo el queso. Para nuestra industria se utilizarán prensas neumáticas con vástagos horizontales, que tendrán una presión de trabajo entre 1 y 2.5 kg/cm² durando el proceso entre dos y tres horas.

Una de las premisas más importante en esta fase, será la aplicación de la presión, ya que esta no será regular y se irá incrementando progresivamente, iniciando el prensado con una presión de 1 kg/cm² al inicio que hará que el suero sobrante caiga en la bandeja o colector inferior, hasta llegar a los 2.5 kg/cm² de presión final. Esta operación se realizará a una temperatura de 20°C, de lo cual ya se deduce que la sala deberá estar climatizada.

7.2.12. Desmoldado y Salado

A las piezas de queso que salen de las prensas, se retira la tapa se tira del paño y sale el queso completamente compactado, por un lado el queso se ira depositando sobre unas cajas perforadas, mientras que los moldes y gasas se depositarán en un recipiente para proceder a su lavado. Con los quesos colocados en las cajas perforadas, éstas serán transportadas al baño de salmuera. Las cajas serán colocadas en unas guías de acero inoxidable, para posteriormente ser sumergidas en el tanque mediante un sistema de mecánico de poleas manteniéndolas allí un tiempo de entre 4-5 horas. La temperatura será próxima a 10°C y la concentración al 18% como hemos indicado anteriormente.

El salado realza el sabor, además de actuar como un auténtico conservante, ya que la sal evita el crecimiento y la proliferación en la medida de lo posible de microorganismos, además que se conseguirá una mejor consistencia y apariencia.

Se podría haber optado por el salado a mano o volteo, pero a la larga se pierde gran cantidad de sal, se pierde en la homogeneidad de lotes y al final se acaba resintiendo la instalación por problemas de corrosión.

7.2.13. Ecurrido

Cada vez más productores de quesos proceden al escurrido de los quesos antes de proceder al oreo, porque escurre la salmuera que el queso no acepta y con ellos además mejora el sabor y se evita que vaya escurriendo por toda la planta hasta la sala de oreado. Para ello se dispondrán de unos bastidores realizados en acero inoxidable, donde se colocarán las cajas.

Es en este momento cuando procederemos también a apilar 20 cajas sobre cada palé, para que pase ya empaquetado en la próxima fase, evitando de hacerlo en el interior de la cámara por las pérdidas de temperatura y humedad, porque cuanto más tiempo permanezca la puerta cerrada, mejor se ejecutará el oreo

7.2.14. Secado u oreado

El oreo se llevara a cabo en las cámaras de oreo, donde se controlará la temperatura y humedad de la misma en función del acabado que queramos dar a nuestro queso. Es de

especial relevancia los grados de temperatura en el interior de la cámara en cada momento, ya que en caso de ser elevada puede producir una contaminación que derive en bultos en los quesos, así como un sabor y olor muy desagradables.

Será necesaria una humedad relativa baja, que mantendremos entre el 75 y el 80% y una temperatura que gire en torno a los 12-14°C y una velocidad del aire de 0.2-0.5 m/s, controlando también este parámetro con excesivo celo, ya que en caso de régimen de velocidad alto, podrá provocar desecación excesiva en la corteza.

La humedad debe ser controlada, ya que si el secado se produce de golpe, la corteza tiende a agrietarse atacando la estética del producto y por otro lado dejando de preservar la crema del interior.

La permanencia de cada lote en el interior de la cámara será de 24-48 horas, pero en ningún caso podrá superar las 72 horas.

En este tipo de instalaciones suelen producirse contaminación, por lo que será necesario establecer un calendario de limpieza a fondo cada 3 meses mediante equipos satélites de espuma higiénica.

7.2.15. Maduración

La maduración será el sello de la industria, el toque personal o lo que es lo mismo la diferenciación con otros competidores del mercado. Es este periodo donde se van a desarrollar en el queso los procesos bioquímicos requerido para que el queso adquiriera las características deseada por la dirección y el maestro quesero.

Para conseguir el tipo de producto proyectado se hará en dos etapas, por un lado se llevará a cabo la acidificación del producto, con temperaturas entre 4-6 °C y humedad relativa entre el 80-90% para que no se produzcan problemas de desecación extrema y mermas de peso, acompañando a los anteriores parámetros de una velocidad del aire en torno 0.1-0.2 m/s. Con ello lograremos el ablandamiento característico de la masa del queso tipo torta.

Después de la acidificación, pasaremos a la etapa de afinado o rematado, donde la temperatura se encontrará comprendida entre los 8 y 12°C, acompañado de una humedad relativa del 80%. Por el contrario a la etapa de acidificación, en esta etapa, la

velocidad del aire será ligeramente superior para favorecer el desecado paulatino de la corteza.

Además de las dos fases anteriores, junto con el uso del cuajo vegetal son las claves que hacen que la torta tenga ese tipo de untuosidad.

A lo largo del proceso de maduración se llevará a cabo el lavado de los quesos, con una doble finalidad, por un lado se mejorará la conservación de la humedad en la corteza y de esa manera se evitará que se raje y por otro lado se evitará la generación de mohos indeseables. Se ha determinado que el lavado que se va a llevar en la industria, se llevará a cabo con una salmuera ligera en torno al 5%, muy por debajo a la concentración de la fase de salado, con ello además conseguiríamos un mayor poder de conservación, no se hará un baño como tal, sino un lavado ligero sin inmersión.

Una vez se hayan lavado, los quesos se girarán o volarán para evitar que se “vicien”, es decir que se deformen, que se peguen o maduren de desigual manera. Para evitar todo lo anterior, serán envueltos en fajas de tela, para impedir que derramen su interior cremoso, debido a la blandura de la corteza en esta fase precoz.

Con la finalidad de realzar e intensificar el sabor y el aroma del queso se elevará la temperatura 2°C durante en la última semana del proceso, consiguiendo con ello una maduración de 60 días.

7.2.16. Conservación

Se puede decir que a partir de esta fase, no se van a producir cambios en las cualidades organolépticas como consecuencia de un mal procesado, ya que el queso está terminado, pero el queso que no va a ser expedido directamente, se ubicará en una cámara refrigerada entre 4 y 6°C y aire a muy baja o escasa velocidad, con una humedad relativa del 80%, consiguiendo con estos parámetros, frenar en gran medida la actividad microbiana.

7.2.17. Envasado, etiquetado, expedición o venta.

Una vez que los quesos han completado el periodo de maduración, se irán sacando a la expedición por orden de entrada en la cámara de maduración y en esto se debe ser

riguroso, ya que el consumo preferente de estos productos será de 7 meses máximo. Por lo que cada día que pase el queso en la cámara tras completar el proceso de madurado es pérdida de valor, ya que se necesita energía y espacio para su mantenimiento, por lo que será conveniente que sean expedidos antes de los 5 meses desde su fabricación.

Previo a la salida de los quesos de la cámara de maduración, deberemos planificar la cantidad de queso a envasar y etiquetar, para que estén el menor tiempo sometido a temperaturas medias. Es por ello, por lo que deberemos planificar la jornada y dimensionar el número de etiquetas fechadas, enlatas y el plástico que se vaya a utilizar para el envasado.

Es recomendable; que solo se etiquete y envase el queso que vaya a salir para satisfacer la demanda de los clientes, ya que los quesos pierdes calidad una vez que se envasan

7.3. Fundamentación de requerimientos de medios humanos

El dimensionamiento de la industria en cuanto a las necesidades de personal en la fábrica, se ha tenido en cuenta las siguientes necesidades para un proceso productivo óptimo:

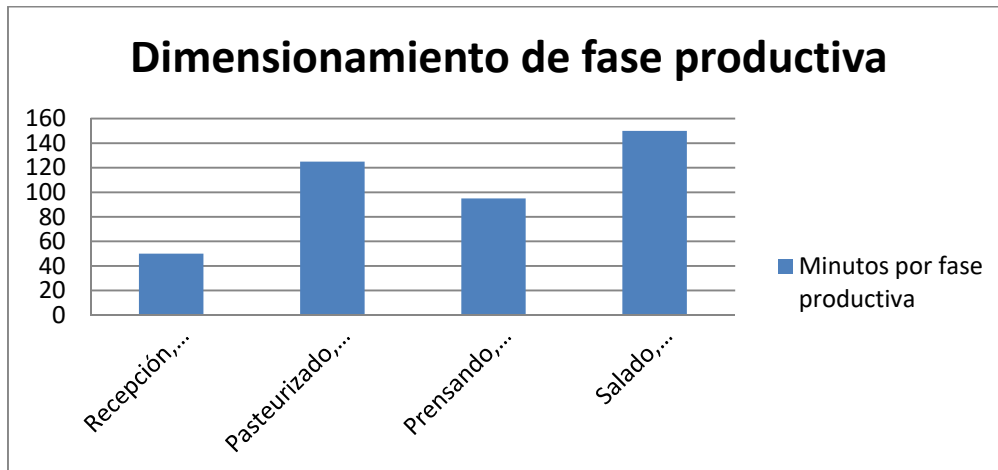
- Gerente.
- Auxiliar administrativo.
- Responsable de calidad y producción.
- Maestro quesero.
- Tres operarios
- Comercial.

El turno de trabajo establecido para el personal del área de calidad y producción, será de 7 horas diarias, excepto domingos y festivos, siendo el horario de entrada las 6:00 am. y el resto del año a las 7:00 am.

El resto del personal se registrá por distintos horarios, en función de las necesidades de las gestiones a realizar, pero con la salvedad que en el caso del comercial y auxiliar administrativo trabajarán de lunes a viernes ocho horas diarias, con hora de entrada a las

8:00 am. En el caso de la gerencia será el único que variará su horario a discrecionalidad de los socios, aunque su horario normalmente será de lunes a viernes de 8:00 a distribuir en función de las funciones y con un total de ocho horas diarias.

Tabla 5. Dimensionamiento de la fase productiva.



7.4. Implementación o satisfacción de requerimientos del proceso productivo

Hoy en día es impensable que una industria agroalimentaria carezca de un sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control o APPCC, no solo desde un punto de vista del funcionamiento sino de cara a la Administración y clientes

Dentro de la industria agroalimentaria y más concretamente en el sector lácteo el APPCC es fundamental en todo el proceso industrial, afectará a todas las etapas desde la recepción de la leche, hasta la llegada del producto terminado al consumidor.

Habrán factores que afecten a la calidad y cantidad de la carga microbiológica entre los que destacan:

- La limpieza e higienización de las instalaciones.
- La limpieza e higienización de los equipos y utillajes.
- La limpieza e higienización de la uniformidad de los operarios.
- Control de la temperatura durante todo el proceso.

Pero anteriormente al establecimiento de APPCC debemos estudiar y analizar los siguientes puntos:

- Análisis de la situación inicial: Compone la base de el APPCC, la SAT deberá tener un control exhaustivo de la información relativa a:
 - Equipos e instalaciones.
 - Producción
 - Personal.
 - Calidad integral.
 - Retirada del producto por reclamación.
- Requisitos necesarios a implantar:
 - Programación de las limpiezas documentalmente, donde se definan las frecuencias, productos, el responsable de la ejecución y el responsable del control.
 - Externalizar la desinfección, plagas y desratización de la industria con una empresa acreditada por la Consejería de Sanidad.
 - Trazabilidad integral de todos los productos que entran y salen en la industria
 - Programación de mantenimiento de equipos e instalaciones (internos y por empresas externas)
 - Auditoria a proveedores.

El establecimiento del APPCC en la industria necesitará:

- Implantación de un equipo APPCC constituido por expertos del exterior de la industria.
- Diseño y definición técnica de los productos a elaborar.
- Diseño del diagrama de flujo.
- Comprobación de la operatividad y eficiencia del flujo.
- APPCC de todas y cada una de las fases que constituyen el proceso.
- Protocolo de actuación que posibiliten la eliminación o disminución de los focos de contaminación.

- Implantar un sistema de control y vigilancia.
- Determinar y establecer los límites críticos para cada fase productiva.
- Registrar y documentar física y electrónicamente todos los documentos.

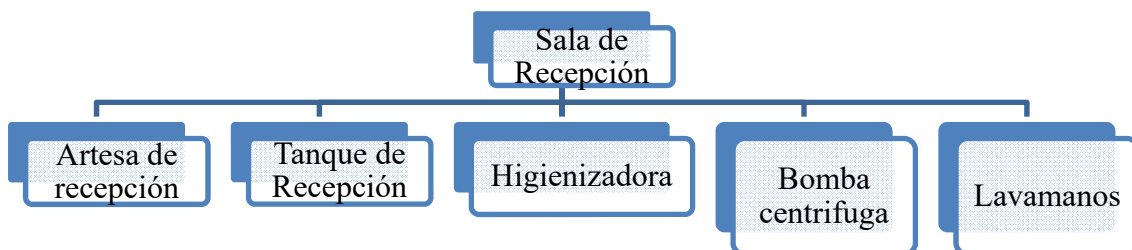
8. INGENIERÍA DE DISEÑO

La quesería ha sido proyectada en una única planta sobre la rasante del terreno natural y dividiéndose en sectores en función de las necesidades del flujo productivo, así como otras como son las estrictamente de ámbito legal, en cuanto a la normativa afectada (sanidad, medioambiente, prevención de riesgos laborales y urbanismo).

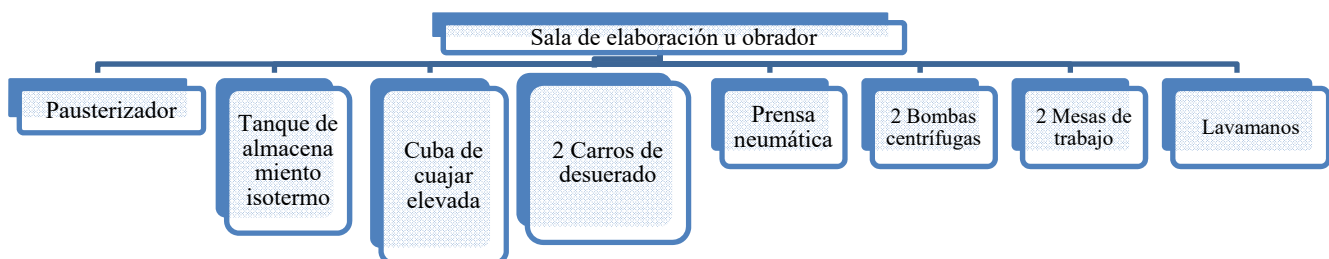
El requisito fundamental, al igual que todas las industrias alimentarias, es la continuidad del flujo productivo en una única dirección, sin que se produzca ningún retroceso a lo largo del proceso productivo, con la única finalidad de que no se produzca la temida contaminación cruzada.

8.1. Listado de equipos, maquinaria y utillaje del proceso.

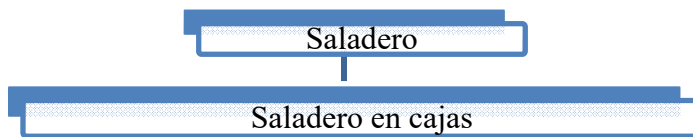
- Área uno:



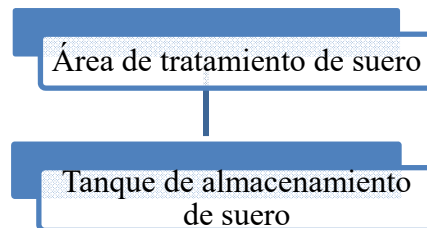
- Área dos:



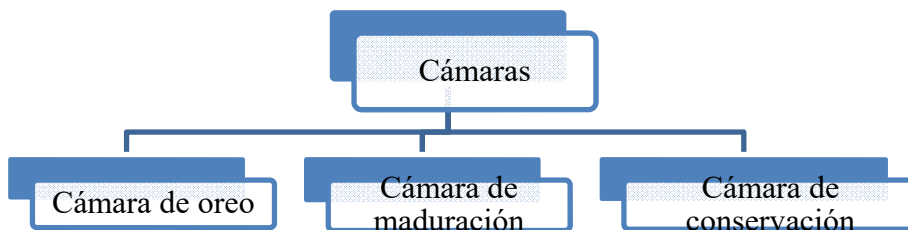
- Área tres:



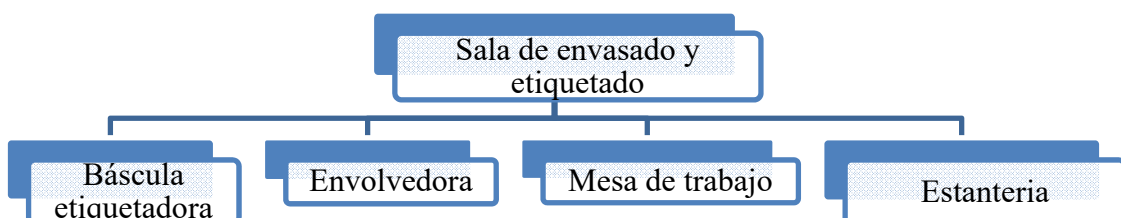
- Área cuatro:



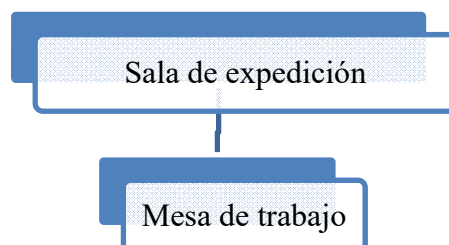
- Área cinco:



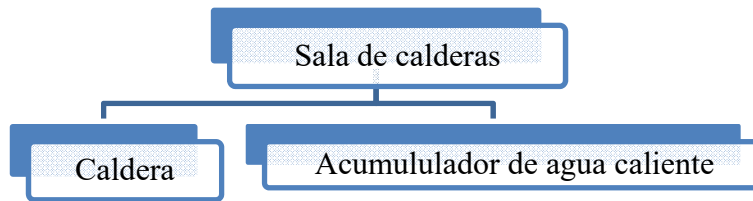
- Área seis:



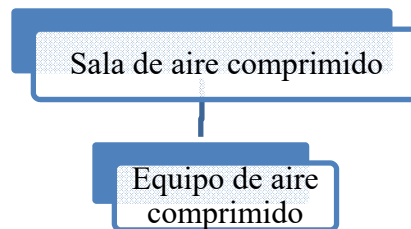
- Área siete



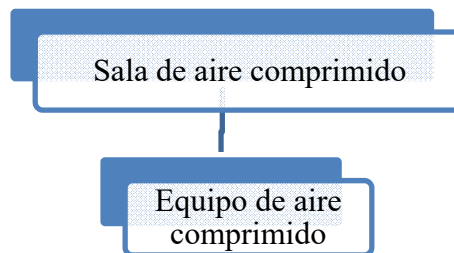
- Área ocho



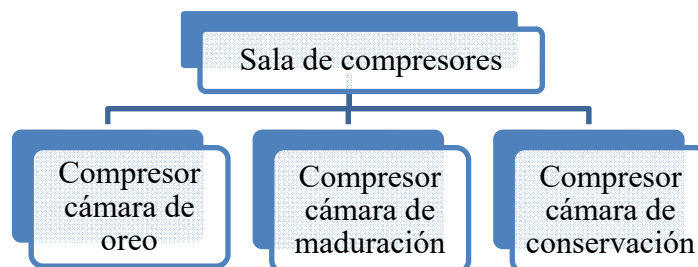
- Área nueve:



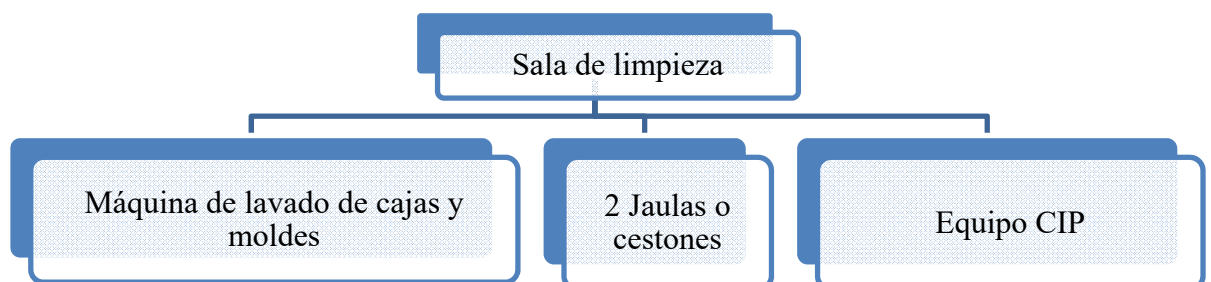
- Área diez:



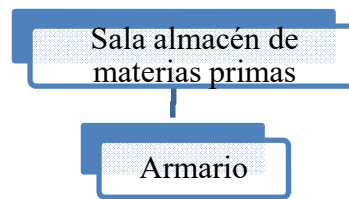
- Área once:



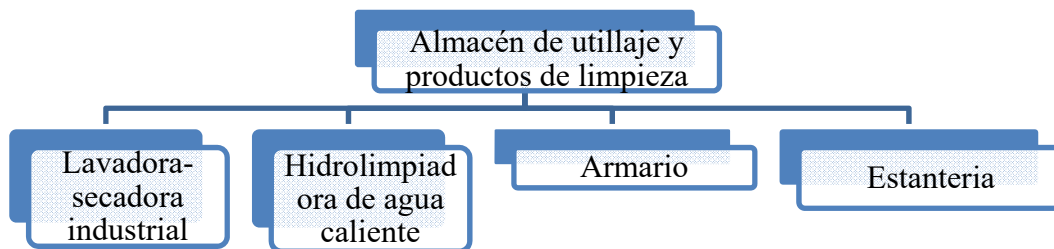
- Área doce:



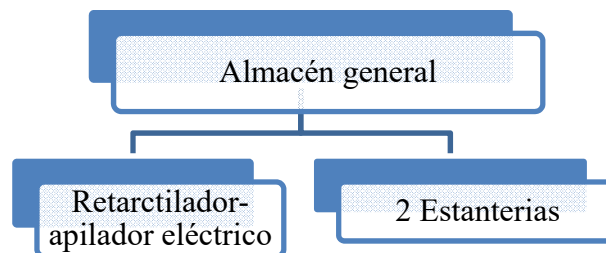
- Área trece:



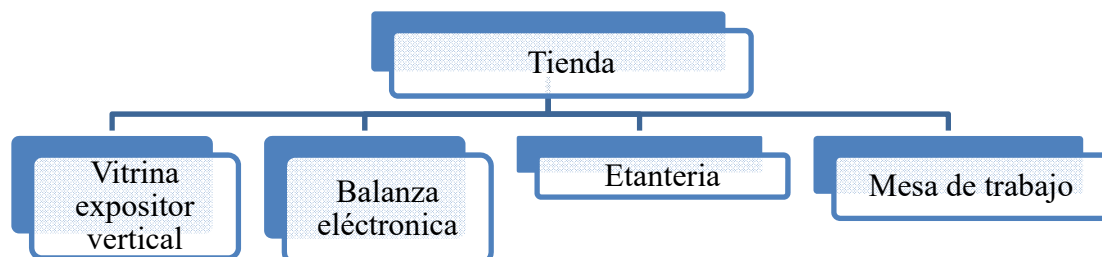
- Área catorce:



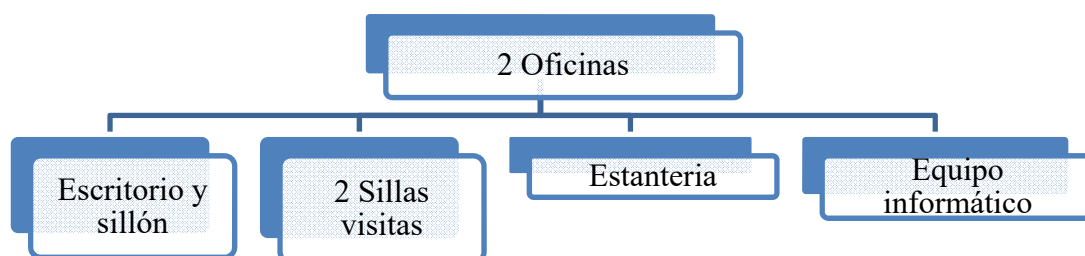
- Área quince:



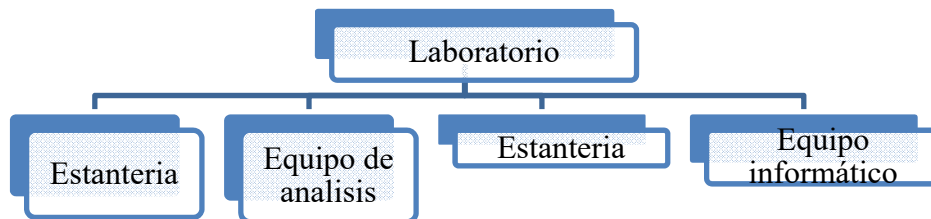
- Área dieciséis:



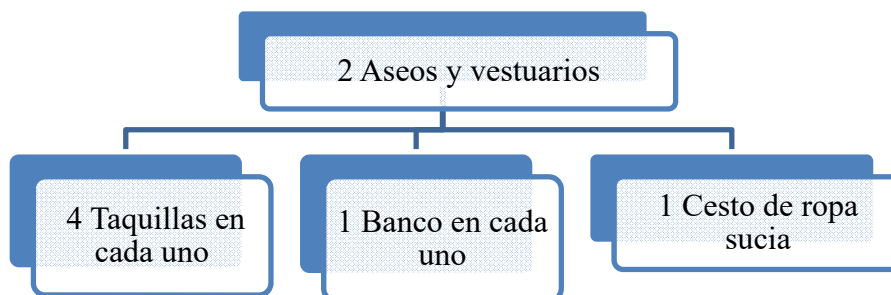
- Área diecisiete:



- Área dieciocho:



- Área diecinueve



8.2. Dimensionamiento final de la distribución en planta

A continuación se indican las superficies que tendrán que tener como mínimo cada una de las distintas áreas que componen la industria:

Tabla 6. Cuadro resumen de superficies mínimas

ÁREA	Superficie disponible (m ²)
Sala de recepción	23,58
Sala de elaboración u obrador	97,68
Área de tratamiento de suero	9,02
Saladero	11,90
Cámara de oreo o secado	19,25
Cámara de maduración	79,80
Cámara de maduración II	79,80
Cámara de conservación	29,90
Sala de envasado y etiquetado	14,45
Sala de expedición	10,03
Área de lavado y CIP	24,76
Tienda	17,09

Sala de calderas	13,85
Sala de aire comprimido	6,95
Sala de compresores	15,84
Almacén de materias primas	3,98
Almacén de limpieza	8,10
Almacén general	19,89
Aseos y vestuarios	26,00
Aseos personas movilidad reducida	5,00
Oficina I	12,00
Oficina II	16,00
Laboratorio	10,00
Pasillo áreas productivas	53,15
Pasillo área social	10,85
TOTAL	618,87

9. INGENIERÍA DE LAS OBRAS

9.1. Descripción de la industria quesera

Se trata de ejecutar una industria quesera con una capacidad productiva de 2.000 litros de leche de cabra diariamente con la excepción de domingos y festivos. Proyectándose para tal fin una nave industrial con cubierta a dos aguas con una superficie total en planta de 711 m² de una planta sobre la rasante del terreno

Esta nave se construirá sobre una parcela de 3.003 m² de superficie total, la cual se cercará perimetralmente, en su parte frontal mediante cerramiento de bloque de hormigón blanco con las puertas de acceso y salida de la parcela y el resto del cerramiento con malla de simple torsión.

Las dimensiones de las distintas áreas que van a constituir la industria se detallan en el siguiente cuadro

Tabla 7. Cuadro de superficies y altura de las distintas áreas.

SALA	Superficie útil (m ²)	Altura útil (m)
Sala de recepción	23,70	3,50

Sala de elaboración u obrador	103,95	3,50
Área de tratamiento de suero	10,53	4,00
Saladero	15,46	3,50
Cámara de oreo o secado	19,25	4,00
Cámara de maduración	79,80	4,00
Cámara de maduración II	79,80	4,00
Cámara de conservación	29,90	4,00
Sala de envasado y etiquetado	18,32	3,50
Sala de expedición	12,86	4,00
Área de lavado y CIP	27,44	4,00
Tienda	17,42	3,50
Sala de calderas	15,04	3,50
Sala de aire comprimido	8,08	3,50
Sala de compresores	17,44	3,50
Almacén de materias primas	4,48	4,00
Almacén de limpieza	9,50	4,00
Almacén general	17,66	4,00
Aseos y vestuarios	30,07	3,00
Aseos personas movilidad reducida	5,06	3,00
Oficina I	14,32	3,00
Oficina II	18,56	3,00
Laboratorio	11,34	3,00
Pasillo áreas productivas	53,15	3,00
Pasillo área social	10,85	3,00
TOTAL	653,98	

9.2. Prestaciones de la edificación

De acuerdo a la normativa en vigor en cuanto a edificación, así como del Código Técnico de la Edificación, se ha dado cumplimiento a todas las prestaciones requeridas.

La industria tal como está proyectada y configurada solamente se puede usar como quesería. Cualquier uso que se le vaya a dar parcial o totalmente de la industria, deberá

adecuarse a un proyecto de actualización de uso, así como las correspondientes licencias de obras y actividades clasificadas.

Este cambio solo podrá llevarse a cabo siempre y cuando el uso que se le pretende dar, no modifique las condiciones de seguridad del edificio relativo a estructura, cimentaciones e instalaciones.

9.3. Memoria constructiva

La construcción de la quesería se ejecutará sobre una parcela rectangular prácticamente llana, que cuenta con una superficie de 3.000 m².

9.3.1. Características generales de la nave:

- Luces de los pórticos: 20 m
- Longitud: 35 m
- Superficie: 700 m²
- Distancia entre pórticos: 5,00 m
- Altura rasante a cabeza de pilares: 4,40 m
- Altura a cumbrera: 6,45 m
- Tipología: a dos aguas
- Pendiente: 11,31° (20%)
- Separación de correas en cubierta: 1,47 m
- N° de correas por vertiente: 8

Para las correas que sustentarán las cubiertas se emplearán perfiles de acero tipo S235, el cual presenta un límite de elasticidad de 235 N/mm², para los pórticos tanto en pilares como en cabios se emplearán S275, con un límite de elasticidad de 275 N/mm².

El hormigón que se va a emplear en la ejecución de la cimentación será HA-25/B/30/IIa y el acero B500-S. Pero en los pernos de las placas se utilizará acero B400-S corrugado.

Los pilares irán unidos a las zapatas a mediante placas de anclajes, las cuales irán sustentadas a las mismas por los pernos que se lleva soldados, variando en número de pernos, espesor de la placa, diámetro de los pernos o rigidizadores.

La cimentación se resolverá mediante zapatas aisladas, las cuales crecen en la dirección del mayor momento, al igual que las placas de anclaje presentarán diferentes tamaños, disposición de parrillas, las cuales estarán ejecutadas en redondos de acero corrugado de distintos diámetros.

Para el dimensionamiento de la construcción se ha empleado los software Generador de Pórticos y Nuevo Metal 3D de CYPE Ingenieros, en su versión campus 2.023

9.3.2. Sustentación del edificio

Previo a la realización del cálculo estructural, se ha llevado a cabo un estudio geotécnico mediante diversas catas en el suelo donde se va a ejecutar la nave, donde mediante informe técnico colegiado por técnico competente, donde se nos indica que el terreno tiene una tensión admisible de 0,30 Mpa, y que los cálculos se han de realizar de acuerdo a ese valor, en el mismo informe se nos indica que el suelo es idóneo para el tipo de construcción que se va a ejecutar.

9.3.3. Sistema estructural

- Cimentación

Placas de anclaje:

Placas de los pilares laterales (Placa de anclaje Tipo I):

Dimensiones de las placas de los pórticos centrales				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1,N3,N6,N8, N11,N13,N16, N18,N21,N23, N26,N28,N31, N33,N36,N38	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x40x7.0)	6Ø25 mm L=40 cm Gancho a 180 grados

Placas centrales de los pórticos hastiales (Placa de anclaje Tipo II):

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N41,N42,N43, N46,N47,N50	Ancho X: 230 mm Ancho Y: 335 mm Espesor: 15 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 1(100x35x5.0)	4Ø14 mm L=30 cm Gancho a 180 grados

Zapatas:

Zapatas pilares laterales (N8, N13, N18, N23, N28, N33, N6, N11, N16, N21, N26 y N31):

- Medidas de las zapatas:
 - Número de elementos aislados: 12
 - Ancho zapata x: 145 cm
 - Ancho zapata y: 215 cm
 - Canto: 60 cm
- Armado:
 - Superior e Inferior X: 8-16 c/27
 - Superior e Inferior Y: 8-16 c/26

Zapatas pilares laterales (N38, N3, N1 y N36):

- Medidas de las zapatas:
 - Número de elementos aislados: 4
 - Ancho zapata x: 145 cm
 - Ancho zapata y: 215 cm
 - Canto: 60 cm
- Armado:
 - Inferior X: 6-16 c/26
 - Inferior Y: 4-16 c/27

Zapatas pilares centrales de los pórticos hastiales:

- Dimensiones zapata (N47, N50, N46, N41, N43 y N42):
 - Número de elementos: 6
 - Ancho zapata x: 100 cm
 - Ancho zapata y: 145 cm
 - Canto: 60 cm

- Armado:
 - Inferior X: 6-16 c/26
 - Inferior Y: 4-16 c/27

Riostras o vigas de atado:

Los elementos de cimentación aislados, o lo que es lo mismo las zapatas estarán unidos por las vigas de atado, con la finalidad de impedir los desplazamientos que pueda tener ya que actuaran de manera solidaria con el resto de elementos y además soportar el peso de los muros laterales.

Las medidas y constitución de las vigas de atado se exponen a continuación:

- Número de elementos: 22
- Dimensiones: 40 cm x 40 cm
- Armadura superior: 2-12
- Armadura inferior: 2-12
- Estribos: 16x-8 c/25

- **Estructura**

Correas:

Se dispondrán 8 correas en cada faldón de la cubierta distribuidas de manera equidistante mediante fijación rígida al dintel, formadas por perfiles ZF-180x2,5 de acero S235, con una separación entre ellas de 1,46 m.

Dinteles:

Los dinteles variarán en función de si constituyen los pórticos hastiales o los centrales ya que estos últimos estarán provistos de cartelas para optimizar el perfil:

- Dinteles de los pórticos centrales IPE-240 provistos de una cartela del 20% de la viga en el punto inicial y en el punto final.
- Dinteles de los pórticos hastiales IPE-180 sin cartelas, hay que tener en consideración que van a soportar la mitad de las fuerzas que los centrales.

Pilares:

Al igual que con los dinteles, los pilares serán distintos en función del pórtico que constituyan, irán soldados a las placas de anclajes de las zapatas, y se corresponden con los siguientes:

- Pórticos centrales: Estarán constituidos por IPE-270 separado 5 metros entre ellos, con una altura de 4,40 m.
- Pórticos hastiales: Se corresponden con IPE-220, aunque se podría haber llegado a poner incluso IPE-180, pero si se hubiese optado por este último, luego tendríamos problemas al embutir las placas del hormigón alveolar entre las alas de este. Por ello se ha decidido colocar IPE-220 en los pilares de los pórticos hastiales.

Riostras o vigas de atado:

Unen las cabezas de los pilares centrales mediante IPE-80, con la finalidad de dar una mayor solidez a la estructura a la par impedirá los pandeos de la estructura, influyendo en la optimización de la misma.

Arriostramientos o Cruces de San Andrés:

Formadas a base de redondos de acero de 6, 7 y 10mm de diámetro y ubicadas estratégicamente entre los pórticos extremos y sus anteriores pórticos quedando 8 paños arriostrados en total, por un lado 4 de paños en los muros y 4 en los faldones de la cubierta, absorbiendo con ellas las acciones del viento

9.3.4. Sistema envolvente

- **Cubierta**

La cubierta diseñada se configura a dos aguas ejecutadas en panel sándwich de 30 mm de espesor en sus dos faldones, constituyendo entre los dos faldones la limatesa que se rematará por chapa cumbre de 0,6 mm de espesor y un peso de $0,15\text{KN/m}^2$. El panel sándwich, estará constituido por dos chapas de acero prelacado en sus caras exteriores entre las cuales habrá un núcleo de espuma embutido de una densidad de $0,40\text{ Kg/m}^2$, siendo el color que da al exterior de la nave en color teja, para guardar consonancia con el entorno.

- **Cerramientos**

El cerramiento de la industria se resolverá de dos formulas, en función de la funcionalidad del mismo:

- La zona que no se corresponde con la zona de elaboración y manipulación de materia prima alimentaria se llevara a cabo con placa alveolar de hormigón 20 cm de espesor, trasdosado de aislante de lana de roca y cerrando la cámara con muro de fábrica de $\frac{1}{2}$ pie de ladrillo hueco, y rematado con un enlucido de yeso. (Se adjunta plano)
- En la zona de las cámaras frigoríficas, así como en la zona de manipulación de alimentos con placa alveolar de hormigón trasdosado con panel sándwich en color blanco, variando el grosor en función del uso. (Se adjunta plano)

- **Solera**

Habrá que diferenciar entre varios tipos de pavimentos, diferenciando entre pavimentos exteriores e interiores, como a continuación se expones:

- Solera específica o de cámaras frigoríficas, se prestará especial atención en la correcta ejecución de estas soleras, ya que de ello dependerá una optimización energética eficiente. Está solera se ejecutará con un fondo de geotextil donde descansará un enchachado de piedra 40/80 (zahorra) de 0.10m de espesor, para a continuación extender una solera de hormigón HM-25/B/20/I de 0.10m de espesor, con una lámina de polietileno de 1 mm para evitar el vapor, superponiendo a esta última, una capa aislante de poliuretano de 60mm sobre la que se extenderá una solera de hormigón HA-25/B/20/IIa, con mallazo 15/15 con varilla de 12 mm. de diámetro y acabado con una capa epóxica en color. (Se adjunta plano)
- Solera de uso normal, sin características específicas; esta solera se ejecutará en las zonas no destinadas a cámaras, ni exteriores y estará ejecutada con un fondo de geotextil , sobre el que se extenderá un enchachado de zahorra de 0.20m de espesor, para extender sobre la misma una capa de 20 cm. de hormigón HA-25/B/20/IIa, llevando en su interior un mallazo 15/15 con varilla de 8, rematada finalmente con una capa epóxica en color o terrazo antideslizante, según proceda el uso del área. (Se adjunta plano)

- Exteriores: Ejecutada a base de un encachado de 20 cm. de zahorra, cobre el cual se extenderá una capa de hormigón HA-25/B/20/IIa, llevando en su interior un mallazo 15/15 con varilla de 12. (Se adjunta plano)

9.3.5. Medianería o sistema de división

- **Medianería interior**

Al igual que con las soluciones de cerramiento de exterior, habrá distintos tipos de particiones interiores:

- Las particiones interiores donde no se manipula alimentos, se resolverá parte de ellos a base de fábrica de ladrillo de ½ pie hueco, rematado con un lucido de yeso blanco. (Se adjunta plano)
- Panel sándwich autoportante con varios espesores, fabricado con dos chapas de acero galvanizado y lacado en color blanco, embutiendo en su interior una lamina de poliestireno. (Se adjunta plano)
- Partición a base de doble fábrica de ladrillo ½ pie hueco, rellena en su interior por lana de roca y enlucido en yeso o sin enlucir, según proceda. Porque los aseos y laboratorios irán en ladrillo sin lucir para alicatar finalmente con azulejo blanco sanitario. (Se adjunta plano).

9.3.6. Sistema de acabado

- **Revestimientos y falsos techos**

En función de la dependencia de la nave, habrá dos tipos de techos, diferenciándose de la siguiente manera.

- En las zonas productivas se ejecutará el siguiente; ejecutado a base de panel sándwich autoportante con varios espesores, fabricado con dos chapas de acero galvanizado y lacado en color blanco, embutiendo en su interior una lámina de poliestireno. (Se adjunta plano).
- En el resto de zona se colocará un techo ejecutado a base de placas de escayola aligeradas de dimensiones 120x60 cm. sujetas a perfilería que se atornillara a los pórticos. (Se adjunta plano).

- **Pinturas**

Se aplicará una capa de dos manos de pintura plástica lavable en color blanco, en aquellas zonas que no tengan un acabado en panel sándwich, entre las que se encuentran la zona social, y las salas auxiliares como son sala de caldera, área de compresores y sala de aire comprimido.

- **Carpintería, cerrajería y vidriería**

En la industria se van a instalar varios tipos de puertas y ventanas, dependiendo de la zona donde se ubiquen, quedando terminantemente prohibido la carpintería de madera en aquellas zonas productivas donde se manipule materia prima o producto terminado, es por ello que se definen los siguientes tipos a instalar.

- ❖ Puertas:

- Dos puertas de acceso al recinto de la industria: de correderas eléctrica con unas dimensiones de 5,0 m de ancho y 2,0 m de alto, realizadas en tubos de acero 40 mm x 40 mm x 2 mm y con una chapa de acero en su parte inferior con una altura de 0,5 m para impedir el acceso de animales
- En la sala de caldera, sala de compresores, el área de tratamiento de suero, sala de recepción y expedición, se colocará una puerta en color blanco, de dos hojas elaboradas con doble chapa de acero de 1 mm con núcleo de panel embutido entre estas, con unas dimensiones de 2 x 3 m, provistas de rejillas de acero, clasificadas como cortafuegos RF-30 y cierre anti-pánico en su interior.
- El acceso al área social, así como a la tienda desde la calle se hará a través de una puerta de paso abatible de una hoja color madera, ejecutada con doble chapa de acero de 1 mm con núcleo de panel embutido entre estas, con unas dimensiones de 0,9 x 2,1 m, clasificadas como cortafuegos RF-30 y provistas cierre anti-pánico en su interior.
- El acceso al almacén general y a la sala del aire comprimido se llevará a cabo a través de una puerta de paso abatible de doble hoja color madera, ejecutada con doble chapa de acero de 1 mm con núcleo de panel embutido entre estas, con unas dimensiones de 1,2 x 2,5 m, clasificadas como cortafuegos RF-30 y provistas cierre anti-pánico en su interior.

- Las puertas de paso en interior ubicadas en el área social, es decir en las zonas fuera del área productiva serán lisas de madera lacadas en blanco normalizado, con unas dimensiones de 0,80 x 2,10 m. (oficinas, aseos, vestuarios y tienda).
- Una puerta de paso corredera en interior para el acceso al aseo para personas con movilidad reducida, lisa de madera lacada en blanco normalizado, con unas dimensiones de 0,80 x 2,20 m.
- En las cámaras frigoríficas (conservación y maduración), se colocarán una puerta de paso corredera de una hoja con unas dimensiones de 1,50 x 3,0 m ejecutadas en panel sándwich de 100 mm de espesor, con dos chapas de acero galvanizado lacado en color blanco y en su interior embutido un núcleo de espuma de poliuretano.
- En las cámara frigorífica de oreo, se colocará una puerta de paso corredera de una hoja con unas dimensiones de 1,35 x 3,0 m ejecutadas en panel sándwich de 100 mm de espesor, con dos chapas de acero galvanizado lacado en color blanco y en su interior embutido un núcleo de espuma de poliuretano.
- En el almacén de materias primas, el de limpieza, en área de tratamiento de suero y en el laboratorio se dispondrán de puertas de una hoja abatible, con unas dimensiones de 0,8 x 2,10 m ejecutadas en panel sándwich de 100 mm de espesor, con dos chapas de acero galvanizado lacado en color blanco y en su interior embutido un núcleo de espuma de poliuretano. Provistas de un ojo de buey en cristal de uso alimentario para ver el si se aproxima alguien en el otro sentido.
- La puerta entre el pasillo del área social y el área productiva, será una puerta de abatible de una hoja, con unas dimensiones de 0,9 x 2,10 m ejecutadas en panel sándwich de 100 mm de espesor, con dos chapas de acero galvanizado lacado en color blanco y en su interior embutido un núcleo de espuma de poliuretano. Provistas de un ojo de buey en cristal de uso alimentario para ver el si se aproxima alguien en el otro sentido.
- Los accesos al obrador o área de elaboración se llevarán a cabo a través de puertas batientes en ambos sentidos de dos hojas con unas dimensiones de 2,50 x 3,0 m ejecutadas en panel sándwich de 100 mm de espesor, con dos chapas de

acero galvanizado lacado en color blanco y en su interior embutido un núcleo de espuma de poliuretano. Provistas de un ojo de buey en cristal de uso alimentario para ver el si se aproxima alguien en el otro sentido.

- El acceso al área de la máquina de lavado de cajas y CIP, se resolverá mediante una puerta batiente en ambos sentidos de dimensiones 1,30 x 3,00 m ejecutadas en panel sándwich de 100 mm de espesor, con dos chapas de acero galvanizado lacado en color blanco y en su interior embutido un núcleo de espuma de poliuretano. Provistas de un ojo de buey en cristal de uso alimentario para ver el si se aproxima alguien en el otro sentido.
 - Al saladero se accede a través de una puerta corredera manual de una hoja con unas dimensiones 1,50 x 3,0 m, ejecutadas en panel sándwich de 100 mm de espesor, con dos chapas de acero galvanizado lacado en color blanco y en su interior embutido un núcleo de espuma de poliuretano. Provistas de un ojo de buey en cristal de uso alimentario para ver el si se aproxima alguien en el otro sentido.
 - En la zona de envasado y en el almacén general se dispondrá de puertas abatibles de dos hojas con unas dimensiones de 1,25 x 3,0 m ejecutadas en panel sándwich de 100 mm de espesor, con dos chapas de acero galvanizado lacado en color blanco y en su interior embutido un núcleo de espuma de poliuretano. Provistas de un ojo de buey en cristal de uso alimentario para ver el si se aproxima alguien en el otro sentido.
- ❖ Ventanas:
- Las ventanas a instalar en las oficinas y en la tienda, serán ventanas de dos hojas oscilobatientes, ejecutadas en perfilera RPT de aluminio lacado en blanco, con vidrio de seguridad y provistas de persianas manuales de aluminio, con unas dimensiones de 1,20 x 1,20 m.
 - En el área de recepción, así como en el obrador se instalarán ventanas de dos hojas oscilobatientes, ejecutadas en perfilera RPT de aluminio lacado en blanco, con vidrio de seguridad y provistas de persianas manuales de aluminio, con unas dimensiones de 1,20 x 1,20 m.

- En los aseos y vestuarios se dispondrán de unas ventanas de dos hojas oscilobatientes, ejecutadas en perfilera RPT de aluminio lacado en blanco, con vidrio de seguridad y provistas de persianas manuales de aluminio, con unas dimensiones de 0,80 x 1,20 m.

9.3.7. Instalaciones y sistema de acondicionamiento

- Saneamiento

El saneamiento de la industria se resuelve a través dos redes de saneamiento independientes, por un lado se dispone de una red para evacuar el agua procedente de las aguas pluviales y por otro la red donde evacuan las aguas procedentes de la limpieza de las instalaciones y las aguas negras.

Todas las conducciones de saneamiento estarán ejecutadas a base de conducciones de PVC machiembrados con gomas de presión, situados por debajo de la red de agua potable, siendo la pendiente de instalación del 1,5% en el exterior y del 2% en el interior de la quesería. Y esta red de conducciones estará conectada a través de distintas arquetas.

Por otro lado las aguas pluviales procedentes de la cubierta serán recogidas a través de canalones de PVC y mediante bajantes del mismo material evacuarán en la red horizontal de saneamiento en unas arquetas enterradas conectadas con la red horizontal. Los canalones serán de sección semicircular con un diámetro de 125 mm y con una pendiente del 1%.

La evacuación de las aguas negras procedente de los urinarios, duchas y lavabos se harán a través de los botes sifónicos, no siendo así en el caso de los inodoros, que lo harán directamente a una arqueta. Y desde los botes sifónicos o arquetas, las aguas negras serán vertidas a la arqueta general de registro mediante colectores.

Todas las aguas procedentes del proceso productivo, así como la de procedentes de los baldeados de las distintas dependencias que conforman la industria, serán vertidas a la red de saneamiento municipal, previo paso por el separador de grasas y de fangos antes de entrar en verter directamente.

- **Fontanería**

El inicio de la red comienza en la vía pública en la conexión en la acometida en la red general urbana de la localidad, para lo cual se ejecutará un armario con las dimensiones especificadas por la empresa pública que gestiona la red municipal, con una puerta de acero con llave de la compañía que gestiona la red municipal de agua. En esta arqueta se colocará un contador de aguas, homologado por la gestora de la red de agua municipal.

Desde la arqueta principal parte un ramal principal del que partirán las distintas derivaciones, equipadas cada una con una válvula de cierre, para sectorizar las distintas áreas en caso de avería.

El ramal que parte desde la acometida y finaliza en el interior de la quería, estará ejecutado en PEAD, enterrado en una zanja de 1,1 m de profundidad y 0,7 m de ancho. Todas las conducciones de abastecimiento cumplirán con una norma de obligado cumplimiento y es que deberán estar 0,5 m por encima de la red de saneamiento y las redes en el interior del edificio estarán a más de 0,30 metros de la instalación eléctrica.

Conseguir lo descrito anteriormente conlleva el cumplimiento de lo siguiente:

- **Instalación de agua fría:** Constituida por dos ramales independientes, ejecutados en dos ramales de tubería de cobre no calorifugado o PEAD:
 - Ramal 1: Conducción con sus respectivas bifurcaciones para el suministro a los distintos equipos y aparatos sanitarios de la industria.
 - Ramal 2: Conducción que suministra agua a los distintos hidrantes exteriores de la nave para que se puedan limpiar los exteriores.
- **Instalación de agua caliente:** Partirá de un caldera de gasoil provista de un acumulador de agua caliente de 1.100 litros de volumen a 60°C. El ramal principal, así como sus derivaciones serán ejecutadas a diferencia de la red de agua fría en tuberías de cobre calorifugado mediante coquillas y a una separación mínima de 4 cm con respecto a la red de agua fría y por encima de estas, con la finalidad de optimizar energía. Además el depósito acumulador de la caldera en base al cumplimiento del CTE estará conectado a dos captadores solares, los cuales transformarán la radiación solar captada en energía térmica con el consiguiente ahorro energético, ya que calentará el agua que circula por

estos. El acumulador de la caldera con el acumulador de los captadores solares, va a posibilitar una regulación de los consumos en función de la demanda de la industria.

- **Instalación eléctrica**

La energía eléctrica suministrada a la industria se hará a través de la distribuidora de la zona Iberdrola y su comercializadora CHC Energía la cual es la encargada del suministro del polígono industrial.

El suministro de energía eléctrica se llevará a cabo desde un transformador a pie de fábrica sobre torreta de hormigón prefabricado, con las siguientes características técnicas:

- Tensión primaria: 400V
- Tensión secundaria: 230V
- Clase de aislamiento: T40/F
- Rigidez eléctrica:
 - 4.600 V entre primario y secundario.
 - 3.500 V entre primario y masa.
- Grado de protección: IP23
- Clase de protección: I
- Clase de protección: 50 Hz
- WINDING: En hilo de cobre clase H. Primario y secundario separado (separación galvánica)

La energía recibida desde la calle llegará en primer lugar al cuadro general de mando y protecciones ubicado en el pasillo del área social, con la finalidad de la distribución y protección de las líneas de todos los sectores que componen la industria. Desde el cuadro general de protecciones partirán las derivaciones que darán servicio a los distintos cuadros sectoriales, los cuales darán servicio y protegerán los equipos y líneas en función del sector donde se ubiquen:

- **Cuadro secundario del sector 1:** Ubicado en la oficina de gerencia, recibiendo la corriente eléctrica desde el cuadro general de protecciones y dando servicio a la red de alumbrado y fuerzas a la oficina de gerencia,

vestuarios, aseos, área de aire comprimido, área de caldera, al circuito del alumbrado exterior de emergencia y a la iluminación exterior.

- **Cuadro secundario del sector 2:** Ubicado en la oficina de administración, recibiendo la corriente eléctrica desde el cuadro general de protecciones y dando servicio a la red de alumbrado y fuerzas a: la propia oficina donde se ubica, al laboratorio, aseo de personas con movilidad reducida, almacén de limpieza, tienda, área de expedición y envasado.
- **Cuadro secundario del sector 3:** Ubicado en el área de recepción, recibiendo la corriente eléctrica desde el cuadro general de protecciones y dando servicio a la red de alumbrado y fuerzas al propio área de recepción
- **Cuadro secundario del sector 4:** Ubicado en el obrador, recibiendo la corriente eléctrica desde el cuadro general de protecciones y dando servicio a la red de alumbrado y fuerzas al área de tratamiento de suero y al propio obrador.
- **Cuadro secundario del sector 5:** Ubicado en el almacén general, recibiendo la corriente eléctrica desde el cuadro general de protecciones y dando servicio a la red de alumbrado y fuerzas a las cámaras de maduración, conservación, al propio almacén general y al pasillo del área productiva.
- **Cuadro secundario del sector 6:** Ubicado en el área de compresores, recibiendo la corriente eléctrica desde el cuadro general de protecciones y dando servicio a la red de alumbrado y fuerzas al área de compresores
- **Cuadro secundario del sector 7:** Ubicado en el área del saladero, recibiendo la corriente eléctrica desde el cuadro general de protecciones y dando servicio a la red de alumbrado y fuerzas al área de lavado de cajas, moldes y C.I.P, a la cámara de oreo y al propio área del saladero.

El dimensionamiento de la instalación se realizará de acuerdo Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Complementarias en el anejo de instalación eléctrica.

- **Instalación contra incendios**

La industria se ha diseñado de acuerdo al Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales, deduciendo de su aplicación que según su ubicación con respecto al entorno donde se ubica y su configuración, se corresponde con un establecimiento industrial tipo C, como consecuencia que la industria ocupa totalmente un edificio que se encuentra a una distancia superior a tres metros del establecimiento o edificio más próximo. Por otro lado habrá que clasificar a la quesería en función del riesgo intrínseco, requiriendo para ello la sectorización de la industria y calcular el riesgo intrínseco de cada sector que constituye la industria.

Es por ello por lo que se han delimitado los siguientes sectores:

- **Sector 1:** Zona administrativa-social: donde se incluirán aseos, vestuarios, oficinas, aseos de personal con movilidad reducida y finalmente la tienda, incluyendo el pasillo que da servicio a estas dependencias.
- **Sector 2:** Laboratorio.
- **Sector 3:** Almacenamiento, abarcando el almacén general, almacén de limpieza, sala de envasado y expedición.
- **Sector 4:** Áreas productivas, incluye las cámaras frigoríficas
- **Sector 5:** Área de aire comprimido y área de calderas.
- **Sector 6:** Área de compresores.

Tabla 8. Cálculo del nivel de riesgo intrínseco

Sector	Uso	Q_{si} (MJ/m ²)	S_i (m ²)	C_i	R_a	A (m ²)	Q_s (MJ/m ²)	N.R.I	Q_e
1	Administ-social	600	95,17	1,00	1,00	95,17	600	Bajo 2	57.102
2	Laboratorio	200	11,35	1,00	1,00	11,35	200	Bajo 1	2.270
3	Almacenamiento	800	60,01	1,00	1,50	60,01	1.200	Medio 3	48.008
4	Área Productiva	100	453,09	1,00	1,50	453,09	150	Bajo 1	45.309
5	Área de caldera y a. comprimido	200	23,61	1,00	1,00	23,61	200	Bajo 1	4.722
6	A. compresores	200	18,71	1,30	1,00	18,71	260	Bajo 1	3.742
INDUSTRIA INTEGRAL						661,94	243,46	Bajo 1	161.153

Fuente: Elaboración propia

De lo que de los resultados de la tabla anterior, se deduce que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de la industria desde un punto de vista integral es de 243,46 MJ/m². Y de acuerdo a la tabla 1.3.- del Anexo I RD. 2267/2004; el nivel de riesgo intrínseco será: **Bajo I**. Por lo que se requiere dotar a la industria de lo siguiente:

- **Señalización de las salidas** teniendo un total de seis salidas, que además coinciden con las salidas de uso habitual.
- **Instalación de alumbrado de emergencia** teniendo en cuenta lo siguiente:
 - En las vías de evacuación, el alumbrado convencional deberá proporcional como los niveles de iluminación que se indican en la sección 4 del DB SU (CTE), concretamente en el apartado 2, para la instalación de alumbrado de emergencia.
 - En caso de fallo en el suministro del alumbrado convencional, las señales deberán tener propiedades foto-luminiscentes como indica la normativa, para verse en la oscuridad de acuerdo a la UNE 23033-1:2019 en base a los pictogramas y criterios de la UNE-EN ISO 7010.
- **Sistemas manuales de alarma**, todos los sectores de incendios, estarán dotados de sistema manual de alarma, ya que no son obligatorios sistemas de detección automática. Estos pulsadores se ubicarán a la salida de cada uno de los sectores de incendios que constituyen la industria, no pudiéndose rebasar los 25 m desde cualquier punto al pulsador
- **Extintores de incendio portátiles**. En todos los sectores de incendio que conforman la industria, se instalarán incendio de acuerdo a las características al tipo de fuego al que tengan que hacer frente. El extintor que se vaya a utilizar como se ha dicho en el párrafo anterior, se elegirá de acuerdo a lo establecido en el R.D 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. Como mínimo la legislación establece que se necesitará un extintor hasta un área de 600 m², en cada sector con nivel de riesgo bajo y un extintor hasta 400 m² en cada sector de incendios con nivel de riesgo medio. Con lo que se deduce que tendríamos que tener siete

extintores en total, pero hemos considerado la colocación de un total de 9 extintores colocados a lo largo de todas las dependencias.

Debido a lo indicado en los párrafos de arriba, se instalarán extintores en los siguientes sitios:

Tabla 9. Ubicación y tipo de extintor.

Ubicación	Tipo	Unidades	Utilidad
Pasillo de administración	ABC	1	Cualquier tipo de fuegos
	CO2	1	Cuadro eléctrico general o equipos ofimáticos.
Laboratorio	ABC	1	Cualquier tipo de fuegos
Pasillo de área productiva	ABC	1	Se ubicara en un extremo del pasillo, para apagar cualquier tipo de fuegos generados en las áreas a las que se acceden desde el.
	ABC	1	En el otro extremo del pasillo con la misma finalidad
Obrador	ABC	1	Cualquier tipo de fuegos
Área de calderas	ABC	1	Cualquier tipo de fuegos
Área de aire comprimido	ABC	1	Cualquier tipo de fuegos
Área de compresores	ABC	1	Cualquier tipo de fuegos

Fuente: Elaboración propia

- **Ruidos y vibraciones**

De acuerdo al Decreto de la Junta de Extremadura 19/1997, de 4 de febrero de Reglamentación de Ruidos y Vibraciones, en su artículo 20, esta actividad será clasificada como **industrial**.

La jornada laboral de la actividad se inicia a las 6:00 de la mañana que entrara parte del personal de producción en la industria y terminará a las 14:00 horas que terminará el último trabajador de producción. No obstante hay que reseñar que los equipos de frio estarán funcionando permanentemente en función de las necesidades de frio del producto, que normalmente funcionarán durante 16 horas incluyendo arranques y

paradas. Esto último hará necesario que se analice el nivel de vibraciones y ruidos en la sala de compresores en la franja nocturna al tener un carácter más exigentes en cuanto cumplimiento.

La industria se instalará en el polígono industrial de la localidad y en base al Decreto de la Junta de Extremadura 19/97 de Reglamentación de Ruidos y Vibraciones, en su artículo 12.3, la ubicación se considerará como: “Zona Industrial y zona de preferente localización industrial”.

De momento no existe ninguna actividad en las parcelas colindantes, aunque en un futuro se instalarán otras actividades de carácter industrial.

El presente proyecto se adapta a la normativas de Ruido del CTE (Documento Básico HR Protección frente al ruido de Abril de 2009), además de hacerlo al Decreto de la Junta de Extremadura 19/1997, de 4 de febrero, de Reglamentación de Ruidos y Vibraciones.

De acuerdo a la aplicación del CTE, se han considerado los siguientes recintos:

- Recinto de Instalaciones I: Área de caldera y aire comprimido.
- Recinto de Instalaciones II: Área de compresores de refrigeración.
- Recinto de producción: Engloba las estancias destinadas al proceso productivo, entre las que se encuentran el área de recepción, el obrador o área de elaboración, área de tratamiento de suero, área de C.I.P. y limpieza de cajas, área de salado, almacén de materias primas, almacén general, almacén de limpieza, cámara de secado u oreo, cámaras de maduración, cámaras de conservación, , área de envasado y área de expedición.
- Recinto protegido: Tienda, oficinas, aseos y vestuarios, laboratorio y aseo de personas con movilidad reducida.

A continuación se ha calculado el aislamiento correspondiente, teniendo en cuenta la fachada, la medianería y la cubierta de acuerdo al DB Protección frente al ruido del CTE de abril de 2009. También habrá que calcular el Nivel de Ruido Externo (N.R.E) de la parcela donde se ubica la actividad, no pudiendo sobrepasar los 55 dB al encontrarnos ante una actividad industrial, ubicada en un entorno industrial y en horario nocturno.

El Nivel de Ruido Externo se computa de acuerdo al área con la mayor presión sonora, que en el caso de nuestra industria, se corresponde con el área de compresores con un valor de 84,10 dB. Se ha tenido en cuenta a la hora de los cálculos la atenuación del ruido en el área de compresores, hasta el límite exterior de la parcela correspondiéndose este con 46,16 dB y un aislamiento de la puerta de chapa galvanizada del área de compresores de 28 dB.

Es por ello que tras analizar el área de compresores como zona más desfavorable desde un punto de vista acústico, por lo que no ha sido necesario analizar el Nivel de Recepción Externo (N.R.E) de las demás, debido que al analizar el punto más desfavorable y cumple, los demás siendo más favorables cumplirían aun en mayor medida con lo recogido en el Decreto de la Junta de Extremadura 19/1997, de 4 de febrero, de Reglamentación de Ruidos y Vibraciones, además del DB Protección frente al ruido del CTE de abril de 2.009. Además según el PGOU del municipio el N.R.E será inferior a 55 dB(A) por lo cumpliría también con la normativa de carácter local.

9.3.8. Urbanización

La salida y entrada de al recinto de la industria se hará a través de dos puertas correderas eléctrica con unas dimensiones de 5,0 m de ancho y 2,0 m de alto, realizadas en tubos de acero 40 mm x 40 mm x 2 mm y con una chapa de acero en su parte inferior con una altura de 0,5 m para impedir el acceso de animales.

Para la zona no ocupada por la edificación, se ha elegido la ejecución de una solera de hormigón HA-25/B/20IIa de 10 cm de espesor, con un mallazo 20x20 con redondos del 6 B500T que se considera lo suficientemente resistente para soportar el tráfico rodado de vehículos industriales, sin que el pavimento sufra daños, grietas o roturas. Además este pavimento ira provisto de junta de dilatación con la finalidad de contribuir a evitar los daños mencionados anteriormente.

De acuerdo al Plan General Municipal de Urbanismo, así como a la normativa de Garrovillas de Alconetar, se deberá proveer de una plaza de aparcamiento por cada 100 m² de superficie construida.

Por lo que al ser 700 metros los construidos, se hará necesario de dotar a la industria de 7 plazas de aparcamientos con unas dimensiones de 2.5 m x 5 m y se señalizará con

una línea de 10 cm de ancho a base de pintura para señalización vial, con tratamiento antideslizante.

Con la finalidad de dar cumplimiento al Decreto 135/2018, de 1 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento que regula las normas de accesibilidad universal en la edificación, espacios públicos urbanizados, espacios públicos naturales y el transporte en la Comunidad Autónoma de Extremadura. Se reserva una plaza para personas con movilidad reducida con unas dimensiones de 5,0 m de largo x 3,5 m de ancho, de los que habrá que dejar 1,5 m de espacio libre de ancho para libre movilidad. Esta plaza se señalará con el símbolo internacional de accesibilidad.

Alrededor del perímetro la nave se ejecutará un acerado de 1,50 metros de ancho, de acuerdo a la normativa de accesibilidad, que marca esta dimensión, como el ancho mínimo que debe tener un acerado, para su cumplimiento.

Se ejecutara en HA-25/B/20/I de 10 cm, sobre el que se dispondrán baldosas hidráulicas con diseño antideslizante, color gris de 30 cm x 30 cm delimitado por un lado por el muro de la edificación y por el otro lado con un bordillo prefabricado de hormigón. Las distintas puertas que dan acceso al interior de la nave, la altura de la acera se rebajará para uso de personas con movilidad reducida, con el fin de cumplir con la ley de accesibilidad, así como las zonas destinadas a la salida y entrada de materias primas o producto terminado.

El muro frontal de la parcela, estará ejecutado a base de bloque de hormigón blanco vibrado con unas dimensiones de 40 x 20 x 20 cm, recibidos con mortero de cemento blanco con una altura de 2 metros, coronada la parte superior con albardilla estética de hormigón blanco. Este muro se sustentará sobre un zuncho de HA-25/B/20IIa con una sección de 0,4 m x 0,4 m y longitud la totalidad del muro y una armadura constituida por 4 redondos del 12 atados cada 0,5 m por estribos de redondos del 6. Anexo al zuncho en las zonas de las puertas se ejecutará un dado o zapata de las mismas características para el anclaje del pilar que sustenta la corredera.

El cerramiento perimetral estará ejecutado a base de malla de simple torsión con una luz de malla de 0,05 m. Está malla ira fijada por tornillería a postes de acero galvanizado separados 3,0 metros y sujetos al terreno por dados de HM-25/B/20IIa de unas dimensiones de 0,3 m x 0,3 m.

9.4. Cumplimiento del CTE

9.4.1. Documento Básico SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad

- Exigencia básica SUA 1. Seguridad frente al riesgo de caídas

Deslizamiento de los suelos

El área que comprende los accesos a la zona administrativo-social, el laboratorio, pasillo área social (a excepción de la zona de accesos a aseos y vestuarios), tienda y almacenes deberán de tener un suelo según las tablas 1.1 y 1.2 de la Sección SUA 1, como **clase 1**.

Las áreas interiores con un régimen de humedad alta como son los accesos a las zonas productivas, aseos y vestuarios deberán de tener un suelo según las tablas 1.1 y 1.2 de la Sección SUA 1, como **clase 2**.

La exigencia de cara a los accesos al interior de la industria tiene como finalidad generar una zona de transición entre la zona húmeda y la zona interior considerada esta última como seca en la que el calzado irá desprendiéndose de la humedad de manera progresiva. Para solventar estos problemas se puede plantear la instalación al suelo de unas bandas antideslizantes.

Discontinuidad en el pavimento

Menos en las áreas de uso restringido y con la finalidad de reducir el riesgo de caídas derivados de tropiezos o traspies, los suelos deberán cumplir con lo expuesto a continuación:

- En las zonas interiores destinadas a la circulación de personas, el suelo no tendrá huecos ó perforaciones por los que pueda penetrar una esfera con un diámetro de 15 mm.
- El pavimento no tendrá juntas que superen un resalto superior a 4 mm.
- En caso de que existan desniveles no superiores a 5 cm, estos se solventarán con una pendiente no superior a 25%.

En caso de instalar barreras para definir las zonas de circulación, éstas deberán tener como mínimo una altura de 800 mm.

En las zonas de circulación, no habrá escalones aislados, ni dos consecutivos, con las siguientes salvedades:

- En salidas y accesos al edificio.
- En zonas de uso restringido.

Desniveles

La industria no hay previstos que existan desniveles, aberturas y hueco (horizontales o verticales) ventanas, balcones... que presenten una diferencia de cota superior a 55 cm, exceptuando aquellos casos cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída. Es por ello que no hace falta el cumplimiento de este apartado de esta sección.

Escaleras y rampas

Al igual que el apartado anterior la industria no tiene previsto la existencia de rampas u escaleras con una pendiente superior al 4%. Es por ello que no hace falta el cumplimiento de este apartado de esta sección.

Limpieza de acristalamientos exteriores

Al no existir acristalamiento a una altura superior a los 6 m desde la rasante del terreno, no hace falta el cumplimiento de este apartado de esta sección.

- **Exigencia básica SUA 2. Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento**

En las zonas de circulación la altura libre de paso será como mínimo de 2,2 m. Al igual que en los umbrales de las puertas la altura libre será como mínimo de 2 m.

Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2.20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

Las puertas de paso situadas en los laterales del pasillo cuya anchura sea menor que 2.50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo.

Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translucidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0.7 m y 1.5 m, como mínimo.

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será de 20 cm como mínimo.

Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

- **Exigencia básica SUA 3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento**

Se limitará el riesgo a que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos, como por ejemplo sistemas de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

- **Exigencia SUA 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación adecuada**

Con la finalidad de impedir riesgos como consecuencia de una iluminación inadecuada, en el anejo de dimensionamiento de la instalación eléctrica, se ha calculado los luxes que deberán tener como mínimo las distintas áreas de la industria. Disponiéndose de luces de emergencia en los siguientes lugares:

- En todos los recorrido de evacuación.
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;

- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas;
- Las señales de seguridad.

Se situarán al menos 2 m por encima del nivel del suelo. Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Colocándose en los siguientes lugares como mínimo:

- En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
- En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
- En cualquier otro cambio de nivel.
- En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de la instalación:

- Será fija, estará dotada de fuente de energía propia, para entrar en funcionamiento de forma automática al producirse fallo en la alimentación en el alumbrado normal. Considerándose fallo de alimentación un descenso de la tensión eléctrica por debajo del 70%
- El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.
- En la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminación mínima y la máxima no deberá ser mayor que 40:1.
- **Exigencia básica SUA 5. Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación**

No se considera de aplicación a esta industria.

- **Exigencia básica SUA 6. Seguridad frente al riesgo de ahogamiento**

No se considera de aplicación a esta industria.

- **Exigencia básica SUA 7. Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento**

No se considera de aplicación a esta industria.

- **Exigencia básica SUA 8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo**

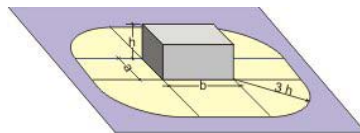
Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

Frecuencia esperada:

N_g - Densidad de impactos sobre el terreno según la posición en el mapa toma un valor de: 1.5 impactos/año, km²

A_e - Área de captura equivalente del edificio

Dim. max.: $a = 35$
 $mb = 20$ $mh = 6,4$
 m



$$A_e = (b \times a) + 6 \times h \times (b + a) + 9 \times \pi \times h^2$$

Área equivalente $A_e = 3.698 \text{ m}^2$

C_1 - Coeficiente según Situación del edificio

- Aislado, $C_1 = 1$

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

Frecuencia esperada $N_e = 0,00555$

Riesgo admisible:

C_2 - Coeficiente en función del tipo de construcción

- Estructura metálica y una Cubierta metálica $C_2 = 0.5$

C_3 - Coeficiente en función del contenido del edificio

- Otros contenidos, $C_3 = 1$

C_4 - Coeficiente en función del uso del edificio

- Resto de edificios, $C_4 = 1$

C_5 - Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan

- Resto de edificios, $C_5 = 1$

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

Riesgo admisible $N_a = 0,01100$

Resultado o conclusión:

Al ser la frecuencia esperada menor que el riesgo admisible, $N_e(0,00555) < N_a(0,01100)$, **no será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.**

9.4.2. Documento Básico SI. Seguridad contra incendios

En el Documento Básico DB-SI se detallan los parámetros y los correspondientes procedimientos que con su cumplimentación van a asegurar la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, exceptuando en el caso de las edificaciones, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el “Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales”, en los cuales las exigencias básicas se cumplimentarán mediante dicha aplicación.

El proyecto de nuestra industria se ajustará a lo estipulado, de cara al cumplimiento del Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (Real Decreto 2267/2004).

9.4.3. Documento Básico HE. Ahorro de energía

Con el desarrollo de este documento se pretende conseguir el uso racional de la energía necesaria para el uso de las edificaciones, logrando reducir a límites sostenibles medioambientales aceptables su consumo y así conseguir que parte de esta energía consumida tenga precedencia renovable. Las exigencias básicas del DB-HE a tener en cuenta en esta industria serán:

- **Exigencia básica HE 4. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria**

El 50 % del agua caliente sanitaria generada, deberá producirse a partir de energía solar para cumplir con esta exigencia. Produciendo el resto de agua caliente por equipos de apoyo. Esta industria estará proyectada para generar a través de energía solar un 72% de ACS

Es por ello que se instalarán dos captadores con una superficie de 2,69 m² cada uno, sumando entre los dos una superficie total de 5,38 m².

Las pérdidas con respecto a la orientación e inclinación del captador se encuentran dentro de los límites permitidos para una instalación sobre cubierta orientado $70,04^\circ$ hacia el oeste y con una inclinación respecto a la horizontal de $43,69^\circ$. Con respecto a las pérdidas de radiación ocasionadas por sombras, no se han de tener en consideración al no encontrarse ningún elemento que pueda generarlas.

Para lograr calcular lo anterior se ha usado el software de cálculo gratuito de instalaciones de la mercantil Ferroli, denominado “Ferrolisolar”. El cual calcula el número de placas solares además del volumen del acumulador, dependiendo de los requerimientos de agua caliente en cada mes y las particularidades climáticas del área de estudio. Por lo que se necesitarán $5,38 \text{ m}^2$ de superficie total de placas y un acumulador con una capacidad de 135 litros de ACS.

9.4.4. Documento básico SE-AE. Acciones en la edificación

Asegurar el comportamiento correcto de la estructura en su conjunto es el objetivo del Requisito Básico de Seguridad Estructural de las partes que lo componen y de los elementos resistentes no estructurales, para todas influencias previsibles y las acciones previsibles a las que se puedan encontrar sometidos durante las fases de construcción y uso previsto del edificio. Este proyecto ha sido calculado teniendo en consideración los valores y acciones de este Documento Básico.

9.4.5. Documento básico HS. Salubridad

Las exigencias contempladas en este Documento Básico se relacionan con las exigencias básicas desde la HS 1 hasta las exigencias básicas HS 5. Teniendo en cuenta que la adecuada aplicación de cada una de las secciones certifica el cumplimiento de la pertinente exigencia básica.

- **Exigencia básica HS 1. Protección frente a la humedad**

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de la industria y en sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

- **Exigencia básica HS 2. Recogida y evacuación de residuos**

La quesería está dotada de zonas y equipamiento para dar salida a los residuos de carácter ordinario generados en la actividad productiva en consonancia con el sistema de recogidas de residuos sólidos urbanos de la localidad, de manera que pueda ser sencilla la correcta separación desde el inicio de los residuos generados.

- **Exigencia básica HS 3. Calidad del aire interior**

La industria estará provista de vías y medios para que su interior se ventile de manera adecuada, consiguiendo eliminar la contaminación que se genere de manera habitual durante el proceso productivo, de tal manera que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

- **Exigencia básica HS 4. Suministro de agua**

La industria se ha diseñado con los medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, dotando de caudales suficientes para su óptimo funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua

El equipamiento de generación de agua caliente sanitaria estará dotados de un sistema de acumulación y los puntos de consumo tendrán unas características que evitarán el desarrollo de patógenos.

- **Exigencia básica HS 5. Evacuación de agua**

La industria estará provista de los medios adecuados para evacuar las aguas residuales generadas en su interior de forma independiente o conjunta con las escorrentías y precipitaciones atmosféricas. Es por ello que se ha dimensionado una red de conducciones, bajantes y canalones que contribuyan a recoger y evacuar las aguas procedentes de las lluvias, así como del funcionamiento de la industria.

9.4.6. Documento Básico HR. Protección frente a ruidos

Se limita el riesgo de que se produzcan enfermedades o molestias motivadas por las características de la industria, construcción mantenimiento y uso con el cumplimiento

de este requisito en el interior de la industria. En el diseño de la industria se han tenido en cuenta las características acústicas de los materiales, con la finalidad de reducir la transmisión del ruido de impacto, del ruido aéreo, así como de las vibraciones de los equipos con la finalidad de limitar la reverberación en su interior.

La ejecución de la industria tal y como está proyectada, satisface las exigencias básicas, además de superar los niveles mínimos a cubrir como requisito de protección contra el ruido.

10. INGENIERÍA DE INSTALACIONES

9.5. Climatización e instalación de frío industrial

Los requerimientos de frío industrial en las industrias alimentarias y más concretamente en el sector lácteo derivan de unos regímenes de frío estrictos, de acuerdo a los Reglamentos Técnico Sanitarios y por la sensibilidad a la contaminación de los productos que se van a fabricar. Es por ello que obtener un producto que cumpla con los altos estándares de seguridad alimentaria, lleva implícito controlar la temperatura durante la integridad del proceso productivo.

Desde que la materia prima (leche cruda) llega a la quesería, habrá que mantener la temperatura a la que viene en los transportes isotérmicos desde la explotación, los cuales se comprometen por contrato a entregar la leche a 4°C. Por lo que a partir de este momento no deberá romperse la cadena de frío, ya que se perderían las cualidades organolépticas de la leche. Además del frío de los equipos, necesitamos producir frío para los procesos (oreo, maduración y conservación) que se van a desarrollar en el interior de las cámaras, así como en los lugares donde se requiera frío como puede ser el obrador.

Se usarán el R-452 y el R-404A como líquidos refrigerantes, como consecuencia de su aceptable generación frigorífica y a su bajísima toxicidad. Así como que no tiene efectos perjudiciales para el entorno y el medioambiente

Las conducciones utilizadas en los equipos de frío, así como los accesorios y reguladores se ejecutarán en cobre por su elevada resistencia a la corrosión y por su

fácil montaje. Los elementos de regulación y accesorios tendrán la finalidad de asegurar el funcionamiento de la red.

Para calcular los requerimientos de frío se llevará a cabo basándonos en las pérdidas de calor necesarias para disminuir las temperaturas en cada una de las siguientes fases:

1. Refrigeración de la leche
 - En almacenamiento antes de su procesamiento.
2. Refrigeración del suero.
 - En almacenamiento antes de su recogida, de lo contrario el cliente no lo cogerá
3. Refrigeración de la salmuera.
4. Cámaras frigoríficas
 - Cámara de oreo o secado.

Tabla 10. Datos equipo de frío de cámara de secado u oreo

Marca:	INTARCOM
Modelo:	MSH-NB-0010
Tipo de construcción:	Partido
Alimentación eléctrica:	230V. 1,50Hz
Intensidad nominal:	3,6 A
Intensidad máxima:	4,8 A
Temperatura:	13°C
Humedad relativa:	80%
Caudal del evaporador:	300 m ³ /h
Caudal del condensador:	375 m ³ /h
Potencia frigorífica:	1.206 W
Potencia absorbida:	0,66 Kw
Carga refrigerante:	R-452A

- Cámara de maduración

Tabla 11. Datos equipo de frío de cámara de maduración.

Marca:	INTARCOM
Modelo:	MSF-NY-24 136

Tipo de construcción:	Partido, de temperatura positiva en construcción silenciosa.
Alimentación eléctrica:	400V. 3,50Hz
Intensidad nominal:	6,4 A
Intensidad máxima:	23,2 A
Temperatura:	10°C
Humedad relativa:	85%
Caudal del evaporador:	3.100 m ³ /h
Caudal del condensador:	3.700 m ³ /h
Potencia frigorífica:	6.816 W
Potencia absorbida:	3,52 Kw
Carga refrigerante:	R-134 A

- Cámara de conservación

Tabla 12. Datos equipo de frio de cámara de conservación.

Marca:	INTARCOM
Modelo:	MSH-NF-2034
Tipo de construcción:	Partido de temperatura positiva, en construcción horizontal
Alimentación eléctrica:	230V. 1,50Hz
Intensidad nominal:	10,7 A
Intensidad máxima:	16,6 A
Temperatura:	5°C
Humedad relativa:	80%
Caudal del evaporador:	1.050 m ³ /h
Caudal del condensador:	1.000 m ³ /h
Potencia frigorífica:	2.817W
Potencia absorbida:	1,98 Kw
Carga refrigerante:	R-404A

Con la finalidad de cumplir con el RD 486/1997, además de mantener unas temperaturas óptimas en los lugares de producción donde se manipulan alimentos, se colocarán equipos split en las siguientes dependencias:

- Oficina gerencia
- Oficina administración
- Tienda
- Sala de envasado
- Obrador.

9.6. Instalación de vapor

La caldera se define como aparato a presión en donde el calor procedente de cualquier fuente de energía se transforma en utilizable, en forma de calorías, a través de un medio de transporte en fase líquida o vapor, según el Reglamento de Aparatos a Presión.

Tras el diseño y dimensionamiento de la instalación de vapor se busca cubrir la demanda del equipamiento que requiere energía calorífica para participar en el proceso productivo desempeñando el trabajo para el cual se han fabricado. A continuación se detallan los equipos necesarios en la quesería acompañados de la demanda de calor que requieren:

Tabla 13. Cuadro de necesidades en kcal/h

SIMULTANEIDAD	OPERACIÓN	NECESIDADES kcal/h	NECESIDADES MÁXIMAS kcal/h
Coinciden los dos equipos en tiempo en el proceso	Cuba de cuajar	53.450,43	
	Acumulador	25.000,00	
	Total 1		78.450,43
Coinciden los tres equipos en tiempo en el proceso	Maquina lavadora de moldes y cajas.	27.527,85	
	CIP	38.500,00	
	Pasteurizador	91.629,31	
	Total 2		157.657,16

Fuente: Elaboración propia

Seleccionaremos la segunda simultaneidad de necesidades máximas para la elección del equipo, ya que cuando estén en marcha la combinación que da lugar a la simultaneidad segunda, los equipos de la simultaneidad primera estarán apagados y cuando funciones

estos últimos el puede llegar a cubrir más del doble de las Kcal/h que necesita cubrir. Es por ello que se elegirá un quipo que cubra las **157.657,16 Kcal/h**.

La instalación se compone de los siguientes equipos:

- **Caldera de vapor**

Se demandará una potencia total de 157.657,16 kcal/h y si tenemos en cuenta un rendimiento de la caldera del 90% según el instalador:

$$157.657,16 \text{ kcal/h} / 0,9 = \mathbf{175.174,62 \text{ kcal/h}}$$

La caldera a instalar, tendrá las características y especificaciones que a continuación se detallan:

Tabla 14. Datos técnicos de caldera OMG40

Marca:	KESTAHL
Modelo:	40
Tipo:	Horizontal
Máxima presión de servicio	20,6 kg/cm ²
Potencia térmica:	233.920 Kcal/h
Consumo de gasóleo	52,8 litros al día
Potencia Eléctrica	5,1 Kw
Volumen de agua	0,57 m ³
Peso:	2,487 Tm
Dimensiones (L x A x H)	2.546 x 1.250 x 1.384 mm
Rendimiento según fabricante:	90
Clasificación según ITC EP-1	Acuotubulares Categoría Primera

Fuente: SOGECAL

- **Depósito de condensados.**

Será el componente responsable de recibir los condensados derivados de la red de retorno, así como el agua de la red. A partir de este componente se bombea para alimentar la caldera. Estará ejecutado en acero negro, con unas medidas de 500 l y unas dimensiones de 1 metro de altura y 0,4m de radio.

- **Depósito de gasóleo**

Se ha seleccionado un depósito cilíndrico horizontal, fabricado en acero de 4 mm, soldado eléctricamente en su totalidad, estará provisto de una boca de hombre para

labores de mantenimiento y limpieza con una cavidad de 60 cm. de diámetro. La boca de hombre

Esta boca permanecerá cerrada por medio de una tapa de registro en la que irán colocados los pasos necesarios para las tuberías de carga, aspiración y ventilación. La tapa de la boca de hombre dispondrá de una junta tórica, para que una vez sea atornillada fuertemente no se produzcan fugas de combustible.

El depósito se enterrará en un foso de acuerdo a las Norma NTE – IDL referente a combustibles líquidos, y tendrá las siguientes características o especificaciones:

- La distancia del volumen perimetral depósito a la estructura cimentación de un edificio no podrá ser inferior a 50 cm.
- Alrededor del volumen perimetral del depósito habrá un espacio que no podrá ser menos de 50 cm.
- La hondura mínima del foso debe de ser igual al diámetro del depósito más 150 cm.
- La caldera se alimentará por aspiración directa.

El perímetro de la fosa, se ejecutará a base de ladrillo cerámico macizo de resistencia R-100 Kg/cm², de un pie y recibidos con mortero de cemento M-40. Se ejecutará una de arqueta con forma tronco-piramidal de bases cuadradas con una altura de 80 cm. La ventilación del foso se llevará a cabo por un conducto de acero de 20 cm de diámetro. Con las siguientes dimensiones 2,55 metros de largo, 1,95 de ancho y 2,50 metros de alto.

9.7. Instalación de aire comprimido

En la industria encontramos equipos que necesitan aire comprimido para su funcionamiento, es por ellos que la cuba de cuajado y prensa neumática, va a presentar las siguientes necesidades:

Tabla 15. Necesidades de aire comprimido

Equipo	Presión (bar)	Caudal (l/s)
Prensa neumática	6	1,7
Cuba de cuajado	6	1,2

Fuente: Elaboración propia

En el área encargada de albergar el los equipos de aire comprimido se instalará un compresor de doble tapa y simple efecto con una potencia de 6,8 CV y con una presión máxima de 10 bares, dimensionado para satisfacer las necesidades requeridas. Estando compuesto de válvula de descarga, motor trifásico autorregulable, un secador frigorífico, elementos para sujeción e interruptor para arranque.

El sistema de canalizaciones con proyección horizontal, deberá tener una pendiente de al menos el 0,5% en sentido descendiente que siga el flujo del aire comprimido, para que se pueda evacuar el agua que se haya condensado en el proceso, ya que será dañino para un correcto funcionamiento del sistema. Las conducciones serán de polipropileno y estarán unidad por piezas como manguitos, codos, derivaciones...

11. TIPOLOGÍA DE ACTIVIDAD CLASIFICADA

- De acuerdo al Código Nacional de Actividades Económicas 2009 (CNAE), la industria objeto del proyecto al estar dedicada a la fabricación de quesos está incluida dentro del código C dentro de la siguiente tabla, por ser una industria manufacturera:

Tabla 16. Clasificación códigos CNAE

Clasificación códigos CNAE	
Grupo	Actividad
A	Agricultura, Ganadería y pesca
B	Industrias extractivas
C	Industria manufacturera
D	Suministro de energía eléctrica, gas vapor y aire acondicionado
E	Suministro de agua
F	Actividades de construcción
G	Comercio (al por mayor y al por menor) de vehículos de motor y motocicletas
H	Actividades de transporte y almacenamiento
I	Actividades de hostelería
J	Actividades de información y comunicaciones
K	Actividades financiera y de seguros
L	Actividades inmobiliarias
M	Actividades profesionales, científicas y técnicas

N	Actividades administrativas y servicios auxiliares
O	Administración pública y defensa
P	Actividades de educación
Q	Actividades sanitarias y de servicios sociales
R	Actividades artísticas, recreativas y de entretenimiento
S	Otros servicios
T	Actividades del hogar
U	Actividades de organizaciones y organismos extraterritoriales

Fuente: Real Decreto 1560/1992

- Epígrafe 10:

Tabla 17. Definición Epígrafes CNAE

C	C	Industria manufacturera	
10	C10	Industria de la alimentación	10 - Industria de la alimentación

Fuente: Agencia Tributaria

- Sub-epígrafe 105 (Industria láctea) y

Tabla 18. Definición Sub-Epígrafes CNAE

C	C	Industria manufacturera	
105	C105	Fabricación productos lácteos	105 - Fabricación productos lácteos

Fuente: Agencia Tributaria

Catalogándose finalmente como Fabricación de quesos: Código CNAE 2009: 1053

12. IMPACTO AMBIENTAL Y MEDIDAS CORRECTORAS

De acuerdo a la Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, la cual tiene por objeto establecer un marco normativo adecuado para el desarrollo de la política medioambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, implementando mecanismos de intervención ambiental que contribuyan a obtener un alto nivel de protección del medio ambiente y de la salud de las personas.

La industria objeto de estudio deberá someterse a una evaluación ambiental abreviada, de acuerdo al Decreto 54/2011, de 29 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Nuestra industria será por tanto objeto de evaluación ambiental abreviada, debido a que se encuentra recogida en su anexo III, dentro grupo 6 y en su apartado “b”, que engloba otros proyectos y actividades como cita textualmente: *“Otras actividades que no estando sometidas a evaluación de impacto ambiental de proyectos (Anexos II y III) precisen de autorización o comunicación ambiental conforme a la normativa autonómica, siempre y cuando se desarrollen en suelo rural y exceptuando las actividades ganaderas.”*

El desarrollo de esta actividad va a generar un serie de residuos que enumeraremos a continuación:

Tabla 19. Residuos generados por la instalación industrial

CÓDIGO LER	RESIDUO	ORIGEN
02. Residuos de la Agricultura, Horticultura, Acuicultura, Silvicultura, Caza y Pesca		
02 05 Residuos de la industria de productos lácteos.		
02 05 01	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	Residuos de la elaboración de alimentos (queso)
020599	Residuos no especificados en otra categoría	Residuos de la industria de productos lácteos (suero)
08. Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización de revestimientos, adhesivos, sellantes y tintas de impresión		
08 03 Residuos de la FFDU de tintas de impresión.		
08 03 18	Residuos de tóner de impresión distintos de los especificados en el código 08 03 17.	Impresora de chorro de tinta de cartuchos de residuos reciclados
		Impresora láser cartuchos de residuos reciclados.
15. Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría		
15 01 Envases [incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal].		
15 01 10*	Envases que contienen resto de sustancias peligrosas o están contaminados con ellas	Envases de plásticos, metálicos, papel y cartón
16. Residuos no especificados en otro capítulo de la lista.		
16 05 Gases en recipientes a presión y productos químicos desechados.		
16 05 06*	Productos químicos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas, incluidas las mezclas de productos químicos de laboratorio	Reactivos y productos químicos empleados en el laboratorio.
20. Residuos municipales, incluidas las fracciones recogidas selectivamente		
20 01 Fracciones recogidas selectivamente [excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01].		
20 01 01	Papel y cartón	Elementos desechados
20 01 21*	Tubos fluorescentes	Mantenimiento de la iluminación
20 01 39	Plásticos	Elementos desechados
20 03 Otros residuos municipales.		
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Limpieza de oficinas, vestuarios y aseos

Fuente: LER: Lista Europea de Residuos
 * Residuo Peligroso

Se hará llegar una lista de todos los Gestores Autorizados encargados de la recogida y gestión de la totalidad de los residuos que se generen en la actividad, con la finalidad de poder valorizarlos o eliminarlos en última instancia, también se deben incluir en este apartado los residuos catalogados como urbanos. Todos los Gestores de Residuos que trabajen con la industria deberán estar registrados y autorizados como tales ante el ente competente de la Junta de Extremadura.

Se llevará a cabo el registro y la custodia de toda la documentación que implique la gestión de los residuos (documentos de aceptación o eliminación) por el gestor de los residuos. Es por ello que la propiedad llevará cabo un registro documental de toda la gestión de los residuos; naturaleza, cantidad, origen, clasificación y destino final de estos

Todos los residuos se separarán desde su inicio, colocando para tal fin los medios adecuados de almacenamiento y recogida, con la finalidad de impedir la mezcla de estos.

El lactosuero al tratarse como un subproducto se gestionará de acuerdo al Reglamento (CE) nº 1069/2009 del parlamento europeo y del consejo de 21 de octubre de 2009 por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales).

Se tendrá especial atención a que el almacenamiento se haga en unas condiciones óptimas. Prohibiendo de manera taxativa el vertido a la red general de saneamiento de la localidad.

Después de haber llevado a cabo una descripción del entorno que rodea al proyecto, así como la identificación de las acciones que van a producir unos efectos sobre el medio, se procederá a una cuantificación de los impactos generados durante las fases de construcción, como en la fase funcionamiento, deduciendo las siguientes aseveraciones:

- **Durante la fase de ejecución o construcción**, el factor más alterado será el suelo, sobresaliendo como la acción más agresiva todo lo relacionado con el movimiento de tierras.

- **Durante la fase de funcionamiento** de la quesería el factor más alterado será el aire como consecuencia de la emisión de ruido derivada del proceso productivo generado por el funcionamiento del equipamiento

Podemos concluir que tras la elaboración de este documento, que con la ejecución y el funcionamiento de la industria no generará ninguna consecuencia negativa sobre el entorno donde se lleva a cabo, destacando que las pocas consecuencias derivadas de la ejecución y funcionamiento, serán recuperables en el corto y medio plazo, siempre y cuando se lleven a cabo de manera adecuada y teniendo en consideración las medidas correctoras.

13. SEGURIDAD Y SALUD

Cuando se lleven a cabo obras, será necesario garantizar la salud, la integridad y la vida de los actores que participen en las mismas, de acuerdo al Real Decreto 1627/97 del 24 de Octubre (B.O.E. de 25/10/97), por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Es por ello que para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Capítulo II del Real Decreto 1627/1997 en el que se establece la obligatoriedad del Promotor durante la Fase de Proyecto a que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud al darse alguno de estos supuestos:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto de obra sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra sea superior a 500.
- d) las obras de túneles, galería, conducciones subterráneas y presas.

En caso de que se diese alguno de los supuestos, ya habría que hacer el Estudio de Seguridad y Salud, como se dan los supuestos a, b y c, sería necesaria su elaboración.

14. CONTROL DE CALIDAD

Se desarrollará un Plan de control de calidad de las obras ejecutadas que acompañará al proyecto como un documento más y así poder llevar a cabo las obras de acuerdo al

mismo. Además del control de calidad de las obras, se elaborará un Plan de Control de Calidad del Proceso Productivo, con la aplicación de un sistema Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos, por una empresa externa.

15. PROGRAMACIÓN DE LA EJECUCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

En el proyecto se han precisado las actividades que formarán parte de su desarrollo y las duración de las mismas, es por ello que tras analizar las interacciones entre todas ellas y a través del un diagrama de Gantt, se ha podido planificar la obra antes de su ejecución evitando los tiempos muertos a través de la simultaneidad de trabajos evitando con ello un quebranto económico para la propiedad. En este apartado se ha tenido en cuenta los medios humanos y materiales para materializar el proyecto.

Para la elaboración del Diagrama de Gantt se ha considerado los días no laborables (domingos y los festivos nacionales, autonómicos y locales).

El inicio de las obras se ha fijado el 1 de abril de 2.026, estando previsto el final de las mismas el 23 de julio de 2.026, siempre y cuando no aparezcan problemas.

16. NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO

Para una correcta explotación del proyecto, se habilitará un anejo que recoja toda la normativa afectada tanto en la redacción, como en la ejecución del mismo, destacando lo siguiente:

- Edificación y urbanización.
 - Edificación
 - Cemento
 - Cubiertas
 - Carpintería
 - Yeso y Escayola
 - Vidriería
 - Aislamiento
- Seguridad y salud

- Accesibilidad
- Climatización y calefacción.
- Condiciones de protección contra incendios
- Instalación de aire comprimido
- Instalación eléctrica
- Instalación de fontanería
- Instalación frigorífica
- Instalación de saneamiento
- Instalación de vapor
- Medio Ambiente.

17. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

Antes del inicio de la ejecución del proyecto, se elabora el presente estudio económico detallando los pagos, así como los ingresos en caja que tendría la industria durante su funcionamiento, interaccionando con las variables de la financiación, aportaciones propias de cada uno de los socios y la vida útil del proyecto.

17.1. Inversión

La inversión a realizar para la ejecución del proyecto se eleva a la cantidad de 777.029,68 €, incluyendo los gastos de establecimientos y los costes de los honorarios de los actores intervinientes, como a continuación se detallas:

Tabla 20. Cuadro de inversión

CONCEPTO	INVERSIÓN
Obra civil	317.920,47 €
Instalaciones	135.370,11 €
Maquinaria	167.225,55 €
Gastos de establecimiento	136.513,55 €
Honorarios profesionales	20.000 €
TOTAL	777.029,68 €

17.2. Ingresos

En función del formato de queso a comercializar, se les asignará un margen ascendente de beneficio de acuerdo tamaño menor del producto.

Tabla 21. Precios de venta de los productos terminados.

Ud/año	Precio de venta de los productos		
	Coste real/kg (€)	Margen (%)	Precio venta (€)
Quesos 750 g	8,36	73	14,46
Quesos 250 g	2,79	104	5,70

Los ingresos generados por la venta de los productos en los primeros 5 años de vida útil del proyecto son los indicados a continuación:

Tabla 22. Unidades vendidas al año

Año	UDS. VENTA/AÑO				
	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031
Quesos 250 g	81.900	122.850	163.800	163.800	163.800
Quesos 750 g	27.300	40.950	54.600	54.600	54.600
TOTAL	109.200	163.800	218.400	218.400	218.400

Tabla 23. Ingresos anuales

Unidades por año	€/Kg	COBROS				
		2.027	2.028	2.029	2.030	2.031
Quesos 250 g	5,70	446.830	700.245	933.660	933.660	933.660
Quesos 750 g	14,46	394.760	592.140	789.520	789.520	789.520
TOTAL		861.590	1.292.385	1.723.180	1.723.180	1.723.180

Los valores de la anterior tabla se han obtenido teniendo en cuenta en el primer año de funcionamiento a un régimen del 50%, el segundo al 75% y el resto de años de estudio al 100% de su régimen de funcionamiento.

En el año 11 de la vida de útil del proyecto, se procederá a la venta de los equipos y maquinarias que se va a retirar ascendiendo esta cantidad a 30.259,57 €.

17.3. Gastos

Teniendo en cuenta que el tercer año y los siguientes van a ser los más desfavorables desde el punto de vista de los gastos, en esos años los gastos ordinarios ascenderán a 849.158,98 €, distribuyéndose de la siguiente forma:

Gastos	849.158,20
MATERIA PRIMA	546.195,21
MATERIAS AUXILIARES	8.615,90
TRABAJOS, SUMINISTROS Y SERVICIOS EXTERNOS	
Consumos eléctricos	9.688,48
Otros suministros	16.840,99
Asesorías y recursos externos	4.616,76
Embalajes	52.392,60
MANO DE OBRA DIRECTA	157.559,10
GENERALES EXPLOTACION	4.815,85
OTROS GASTOS	5.450,00
COMERCIALES	32.760,00
FINANCIEROS	10.224,08

Al igual que se contemplaron en el año 11 de vida útil del proyecto, unos ingresos por la venta de bienes y equipos que se van a renovar, también habrá que considerar unos gastos extraordinarios de la renovación, ascendiendo esta cifra a 302.595,66€.

17.4. Financiación

Parte de las inversiones han sido satisfechas por los socios y otra parte a través de un préstamo con una entidad bancaria, como a continuación detallamos:

- Los socios de la SAT aportarán el 60% del total de la inversión o lo que es lo mismo 466.217,81 €.
- Se formalizará un préstamo con una entidad bancaria, que supone el 40% del total de la inversión o 310.811,87 €, a devolver en 5 años a un tipo de interés del 6%.

17.5. Vida útil

Se ha considerado una vida útil del proyecto de 20 años, precediendo al cambio de la maquinaria por otra nueva en año 11 del proyecto (se adjunta cuadro).

17.6. Evaluación económica

Basándonos en el criterio de los flujos de caja, se ha llevado a cabo la evaluación financiera y económica del establecimiento y explotación del proyecto, para lo que se ha tenido en los flujos extraordinarios (renovaciones y valor residual) y los flujos ordinarios (cobros, pago e inversiones). Evaluándose los ratios que indicamos a continuación, obteniendo la siguiente lectura:

- Índices de rentabilidad
 - **Tasa interna de retorno (T.I.R.).** Señala el valor a partir del cual el proyecto produce beneficios, dando un resultado de 86,27%
 - **Período de recuperación de la inversión (Pay-Back).** Indica los años que la empresa requerirá para conseguir recuperar el capital invertido a través de los flujos de caja, recuperándose la inversión en nuestro caso en el segundo año, al 8%.
 - **Valor actual neto (V.A.N.).** Nos indica la ganancia con carácter neta producida por la actividad en el transcurso de la vida útil de la industria, resultante de los flujos de caja anuales referenciados al año inicial del proyecto. Dándonos al 8% una cuantía de 6.482.317,84 €

Con la finalidad de comprobar si el proyecto sería rentable contemplando otros escenarios más desfavorables, se ha tenido en considerado lo siguiente:

- Se reducen un 10% los cobros ordinarios.
- Se incrementan un 10% los gastos ordinarios.

Los resultados que nos arroja en análisis de sensibilidad son los siguientes:

- Índices de rentabilidad

- **Tasa interna de retorno (T.I.R.).** Señala el valor a partir del cual el proyecto produce beneficios, dando un resultado de 53,44%
- **Período de recuperación de la inversión (Pay-Back).** Indica los años que la empresa requerirá para conseguir recuperar el capital invertido a través de los flujos de caja, recuperándose la inversión en nuestro caso en el cuarto año, al 8%.
- **Valor actual neto (V.A.N.).** Nos indica la ganancia con carácter neta producida por la actividad en el transcurso de la vida útil de la industria, resultante de los flujos de caja anuales referenciados al año inicial del proyecto. Dándonos al 8% una cuantía de 4.031.170,76 €

Ya con todos los resultados anteriores y con todos los escenarios posibles que pueden darse en el futuro, *tenemos capacidad para indicar que el proyecto es muy rentable, incluso en los escenarios más desfavorables.* Con todo el análisis anterior se podría incluso rebajar un poco el producto para darse a conocer y no se generarían muchas pérdidas, siendo un poco menos rentable.

18. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

CAPITULO	IMPORTE	%
Capítulo 1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO.	6.821,41	1,10
Capítulo 2 SANEAMIENTO.	13.850,62	2,23
Capítulo 3 CIMENTACIONES Y SOLERA.	65.610,21	10,57
Capítulo 4 ESTRUCTURA.	40.453,02	6,52
Capítulo 5 CUBIERTA Y CERRAMIENTO.	25.746,63	4,15
Capítulo 6 ALBAÑILERÍA.	40.477,22	6,52
Capítulo 7 ACABADOS.	74.861,63	12,06
Capítulo 8 CERRAJERÍA.	25.765,00	4,15
Capítulo 9 CARPINTERÍA.	1.989,50	0,32
Capítulo 10 PINTURA Y VARIOS.	6.439,15	1,04
Capítulo 11 INSTALACIÓN FONTANERÍA.	16.772,43	2,70
Capítulo 12 INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN.	23.012,45	3,71
Capítulo 13 INSTALACIÓN FRÍO INDUSTRIAL.	47.415,91	7,64
Capítulo 14 INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO.	4.735,05	0,76
Capítulo 15 INSTALACIÓN ELÉCTRICA-ILUMINACIÓN.	31.948,62	5,15
Capítulo 16 INSTALACIÓN SOLAR.	5.002,50	0,81

Capítulo 17 INSTALACIÓN VAPOR.	5.124,30	0,83
Capítulo 18 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.	1.358,85	0,22
Capítulo 19 EQUIPAMIENTO Y UTILLAJE.	167.225,55	26,95
Capítulo 19.1 EQUIPAMIENTO BAÑOS Y VESTUARIOS.	979,65	0,16
Capítulo 19.2 EQUIPAMIENTO LABORATORIO Y OFICINAS.	7.395,30	1,19
Capítulo 19.3 EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL.	123.770,12	19,95
Capítulo 19.4 UTILLAJE.	35.080,48	5,65
Capítulo 20 URBANIZACIÓN.	10.583,32	1,71
Capítulo 21 GESTIÓN DE RESIDUOS.	252,46	0,04
Capítulo 22 CALIDAD.	853,30	0,14
Capítulo 23 SEGURIDAD Y SALUD.	4.217,00	0,68
Capítulo 23.1 MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.	3.114,62	0,50
Capítulo 23.2 MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES.	1.102,38	0,18
Presupuesto de ejecución material.	620.516,13	
13% de gastos generales.	80.667,10	
9% de beneficio industrial.	55.846,45	
Suma .	757.029,68	
21% IVA.	158.976,23	
Presupuesto de ejecución por contrata.	916.005,91	
Proyectos	10.000	
Dirección de Obra	7.500	
C. Seguridad y Salud	2.500	
Honorarios de Proyecto, Dirección de obra y CSS.	20.000	
IVA 21% sobre honorarios de Proyectos, Dirección de obra y CSS .	4.200	
Total honorarios de Proyectos, Dirección de obra y CSS .	24.200	
Total presupuesto general .	940.205,91	

Asciede el presupuesto general a la expresada cantidad de NOVECIENTOS CUARENTA MIL DOSCIENTO CINCO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS.

Palencia, julio 2.024.

El Alumno:
José Fernando Hurtado Durán

ANEJOS A LA MEMORIA



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

**Grado en Ingeniería de las Industrias
Agrarias y Alimentarias**

**Proyecto Técnico para la ejecución de
quesería de queso tipo torta, de leche de
cabra pasteurizada. T.M de Garrovillas de
Alconetar (Cáceres).**

ANEJOS A LA MEMORIA

Alumno: José Fernando Hurtado Durán.

Julio 2.024

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 1: DIAGNOSTICO Y ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.

1. DIAGNÓSTICO Y ANALISIS DE LA SITUACIÓN INICIAL

1.1. Antecedentes

La actividad de este proyecto está enfocada a la construcción de una quesería con una capacidad de procesamiento de 2.000 litros de leche diario, para la elaboración de una modalidad de queso de cabra

La ejecución integral del proyecto se dirige a crear un producto exclusivo y novedoso, contando con muy pocas referencia del producto en el mercado, la poco conocida y exquisita torta de cabra, es un queso de elevada untuosidad y notas intensas de aroma. La denominada y conocida “torta del Casar”, que no deja de ser un queso de oveja con un proceso de elaboración distinto a los de masa dura, ha recorrido un camino de éxitos y premios a la calidad y ventas, pero en el mercado, se ha introducido poco el producto que vamos a diseñar.

Las pocas queserías que se dedican a la elaboración de la torta de cabra, la totalidad fabrican sus quesos con leche de cabra cruda, ya que es un requisito imprescindible para poder asociarse a DOP (Denominaciones de Origen Protegidas) que admiten este tipo de elaboración. Para hacer un producto único y exclusivo, nuestros quesos se elaborarán con leche pasteurizada, consecuencia de ellos conseguiremos unos altos niveles seguridad alimentaria y homogeneidad de los lotes que salgan de nuestra industria. Otra de las puntualizaciones en las que la propiedad ha hecho hincapié, ha sido en la elaboración de forma tradicional y utilizando cuajo vegetal, con la finalidad de alcanzar la exclusividad.

La sociedad plantea diseñar modelo empresarial que pueda desarrollar una actividad dentro del sector alimentario últimamente en auge, por lo que se proyecta desarrollar un óptimo plan empresarial que nos revele la viabilidad y viabilidad, con la ejecución integral proyecto.

El fruto de la ejecución del proyecto tiene su origen en la relación profesional de los socios, ya que todos están vinculados al mundo de la industria agroalimentaria, servicios veterinarios y a la comercialización de leche de sus propias granjas, los cuales han reproducido a modo de experiencia piloto, en un plan totalmente artesanal el futuro producto, quedando muy satisfechos con el resultado.

Es de sobra conocido que la producción de “torta del Casar” está en auge, de hecho tras ella han partido otras denominaciones como “Cremosito del Zújar”, o “Torta de la Serena” entre otras, siendo estas las más potentes, variando entre ellas la localización geográfica únicamente.

Dentro de la producción de este tipo de quesos, también aparecen inconvenientes, como son los que enumeraremos a continuación:

- La estacionalidad de estos productos, ya que se desarrollan en una época del año, no pudiendo mantener la fidelidad de la clientela.
- Clientes que no pueden consumir quesos elaborados a partir de leche cruda, como pueden ser las embarazadas y personas mayores.
- Como último problema encontramos la no homogeneidad del producto y que tenga las mismas características organolépticas en cualquier época del año, agravado por la utilización de cuajos no homogéneos de recolección y elaboración propia, además de la alimentación de la ganadería

Pero para dar una solución a los problemas reseñados anteriormente se tomarán una serie de medidas, siendo las que a continuación se enumeran:

- Elaboración de quesos con leche pasteurizada, que además de alcanzar un nivel de seguridad alimentaria más elevado, no va a perder las características organolépticas de las tortas elaborados a partir de leche cruda.
- Utilización de cuajos vegetales procedentes del cultivo del cardo y de origen industrial, con una trazabilidad idéntica de todos los lotes de cuajo, con la finalidad de homogeneizar el producto, en el que el proveedor será sometido a una auditoria para asegurarnos de la trazabilidad.
- Adquisición de la leche a los mismos ganaderos, uno de ellos socio de la industria y el resto de explotaciones ganaderas colindantes a la explotación de este, con lo que al ser la alimentación en un régimen semintensivo que van a comer los mismos pastos y los piensos del mismo proveedor, que en este caso será la Cooperativa de Ganaderos de Brozas, se unificara las cualidades de la leche.

1.2. Zona de influencia proyecto: condicionamientos externos e internos

El objetivo principal de la SAT será el fabricar y posteriormente comercializar quesos de pasta blanda curados también denominados como torta de queso, a partir de leche de cabra pasteurizada siguiendo el sistema tradicional pero a la vez innovador y siempre bajo un control exhaustivo de calidad, con la finalidad de lograr la complacencia del consumidor final.

La meta empresarial de la SAT es la de convertirse en el principal industrial regional de tortas de queso de cabra, apoyándonos en la excelente calidad del producto y en el alto grado de seguridad alimentaria del cual haremos nuestra bandera, consiguiendo además mantener el método tradicional de elaboración mejorado y respetable con el entorno.

Con la finalidad de lograr todo lo anterior, se va construir una industria quesera con una capacidad productiva de 2.000 litros de leche de cabra al día, llegando a producir cuando esté a pleno funcionamiento 81.900 kg de queso en dos formatos, por un lado el formato de 250 g y por otro 750 g.

El suministro de leche se encuentra garantizado por una explotación ganadera de uno de los socios, el cual cuenta con una cabaña de 1.500 cabezas de cabras de la raza Murciana-granadina, pero que nosotros firmaremos un contrato para el suministro de la leche de 912 cabras. Las cuales se encuentran sometidas a un régimen semi-intensivo mediante la estabulación parcial, combinadas con el pastoreo en la parcela misma parcela de 55 Has donde se encuentra el establo. Con lo que se deduce que al ser un régimen de manejo semi-intensivo, dentro de la misma explotación, acompañados del empleo de los misma materia prima (cuajo, fermentos...) en el proceso productivo, podemos asegurar que el control productivo de los quesos será elevado.

Con la finalidad de poder penetrar este producto agroalimentario novedoso en los mercados, se llevará a cabo un sondeo de la situación de los mercados en la actualidad. Es por ello que debemos estudiar el macroentorno y el microentorno, para posteriormente investigarlos a través de las herramientas de análisis estratégicos; DAFO, PESTEL Y PORTER.

1.2.1. Macroentorno o entorno general

A nivel de Europa la producción de queso de de leche de cabra en el último año fue de 193.000 t, ocupando España en este ranking el segundo lugar con 27.000 toneladas o lo que es lo mismo el 27% de la producción de quesos de leche de cabra de Europa.

Tabla 24. Producción de queso de cabra de los países europeos (1.000 t)

	2.018	2.019	2.020	2.021	2.022	(%) 2.022
Bélgica	10	10	10	7	10	5,1
Bulgaria	1,0			1,3	1,3	0,7
Alemania	-	-	-	-	-	-
España	64	52	63	64	52	27,0
Francia	108	100	89	90	89	46,1
Croacia	0,09	0,14	0,5	-	0,14	0,1
Italia	7,18	7,42	6,79	7,10	7,23	3,7
Chipre	0,27	0,24	0,24	0,25	0,24	0,1
Hungría	0,07	-	-	-	-	-
Malta	0	0	0	0	0	0,0
Países Bajos	22	24	27	25	28	14,4
Austria	1,7	1,5	1,4	1,1	1,3	0,6
Polonia	0,8	1	-	-	-	0,0
Portugal	3,4	3,4	3,3	3,5	3,1	1,6
Rumanía	1,5	0,8	1,6	1,0	1,0	0,5
Finlandia	-	-	-	-	-	-
Total	220	201	204	200	193	100%

Fuente: Eurostat (última actualización noviembre 2.023)

Por otro lado en cuanto a la Comunidad Autónoma que más leche de cabra produce tenemos a Andalucía con un total de 220.930.000 litros de leche en el año 2.021 o lo que es lo mismo el 43,9% de la producción total de la leche a nivel nacional, siguiéndola Castilla la Mancha con 15,3%, 10,1% Canarias y Murcia, y Extremadura con el 8,1%.

Tabla 25. Producción de leche de cabra por Comunidades Autónoma (miles de litros)

	2.017	2.018	2.019	2.020	2.021	(%) Sobre el total
Andalucía	221.447	228.668	218.925	217.024	220.930	43,9
Aragón	1.280	1.228	1.376	1.229	1.190	0,2
Asturias	2.007	2.528	2.484	2.161	1.892	0,4

Baleares	290	373	425	399	335	0,1
Canarias	59.073	58.433	57.588	56.677	50.875	10,1
Cantabria	542	518	502	329	394	0,1
Castilla la Mancha	86.053	85.032	84.844	79.712	77.163	15,3
Castilla y León	29.004	28.915	28.196	29.870	29.878	5,9
Cataluña	9.117	8.889	8.482	6.538	6.112	1,2
Extremadura	41.685	41.272	41.108	41.074	40.893	8,1
Galicia	287	375	278	338	275	0,1
Madrid	8.143	9.077	8.103	8.091	8.533	1,7
Murcia	50.696	52.581	52.448	51.170	50.757	10,1
Navarra	297	274	270	200	368	0,1
Pais Vasco	769	797	842	943	1.133	0,2
La Rioja	1.508	1.747	1.375	1.329	1.361	0,3
C. Valenciana	11.395	11.811	12.434	11.063	11.493	2,3
Total	523.663	532.518	519.680	508.147	503.584	100%

Fuente: Eurostat (última actualización enero 2.023)

No hay que olvidar que casi un 70% de la leche de cabra es destinada a la industria quesera, en cualquiera de las muchas variedades de quesos existentes y el resto a la elaboración de yogures, leche envasada, leche en polvo, fermentada, nata o requesón.

En la actualidad hay siete Denominaciones de Origen dedicándose a quesos elaborados con leche de cabra, de lo que se denota que cada vez se vaya más a alimentos de gran calidad, entre las denominaciones tenemos: Camerano, Murcia, Murcia al Vino, Ibores, Majorero, Palmero, Quesucos de Liébana y Acehuche, esta última al lado de la localidad donde se va a ejecutar el presente proyecto.

El queso de cabra se produce en menor cantidad que el queso de oveja o de vaca, aunque hay un amento de la producción de quesos leche de cabra en los últimos años y podrá seguir creciendo según la tendencia.

- **Marco político-legal**

En España en la actualidad se están viviendo un clima de inestabilidad política con un bloque en el gobierno que agrupa a varios partidos y en la oposición tres partidos, que se agravan aún más por los problemas territoriales en Cataluña y País Vasco y dentro del contexto internacional el conflicto armado entre Rusia y Ucrania que ha provocado el incremento del coste de las materias primas y los costes energéticos de manera considerable.

Todo lo anterior y principalmente la subida de costes a nivel general provocados por el conflicto entre Rusia y Ucrania, ha hecho que las empresas inviertan en el a largo plazo y no al inmediato a la espera de cómo evoluciona la situación. A pesar de que la Unión Europea ha elaborado una batería de medidas o ayudas que estimulen la inversión privada en el territorio Euro, como son los fondos Next Generation, las empresas siguen estando cautas.

De cara a la legalidad vigente se tendrá que cumplir escrupulosamente con la legislación sectorial, con la normativa local en caso de que exista, regional, estatal y europea. A continuación se enumera la normativa que afecta a esta industria:

- Real Decreto 1808/1991, de 13 de diciembre, por el que se regulan las menciones o marcas que permiten identificar el lote al que pertenece un producto alimenticio.
- Reglamento (CE) n°178/2002, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.
- Reglamento 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al “paquete higiene” de los productos alimenticios.
- Reglamento 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal.
- Reglamento 854/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano.
- Real Decreto 640/2006, de 26 de mayo, por el que se regulan determinadas condiciones de aplicación de las disposiciones comunitarias en materia de higiene, de la producción y comercialización de los productos alimenticios.
- Real Decreto 1113/2006, de 29 de septiembre, por el que se aprueban las normas de calidad para quesos y quesos fundidos.

- Real Decreto 217/2004, se regulan la identificación y registro de los agentes, establecimientos y contenedores que intervienen en el sector lácteo, y el registro de los movimientos de la leche
- Real Decreto 1728/2007, de 21 de diciembre, por el que se establece la normativa básica de control que deben cumplir los operadores del sector lácteo y se modifica el Real Decreto 217/2004, de 6 de febrero, por el que se regulan la identificación y registro de los agentes, establecimientos y contenedores que intervienen en el sector lácteo, y el registro de los movimientos de la leche.
- Real Decreto 198/2017, de 3 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 1728/2007, de 21 de diciembre, por el que se establece la normativa básica de control que deben cumplir los operadores del sector lácteo y se modifica el Real Decreto 217/2004, de 6 de febrero, por el que se regulan la identificación y registro de los agentes, establecimientos y contenedores que intervienen en el sector lácteo, y el registro de los movimientos de la leche, el Real Decreto 752/2011, de 27 de mayo, por el que se establece la normativa básica de control que deben cumplir los agentes del sector de leche cruda de oveja y cabra, el Real Decreto 1528/2012, de 8 de noviembre, por el que se establecen las normas aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano, y el Real Decreto 476/2014, de 13 de junio, por el que se regula el registro nacional de movimientos de subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano.
- Real Decreto 1334/1999, de 31 de julio, por el que se aprueba la Norma general de etiquetado, presentación y publicidad de los productos alimenticios.
- Real Decreto 176/2013, de 8 de marzo, por el que se derogan total o parcialmente determinadas reglamentaciones técnico-sanitarias y normas de calidad referidas a productos alimenticios.
- Norma del CODEX para las frambuesas congeladas rápidamente. CODEX STAN 69-1981.
- Código de prácticas para la elaboración y manipulación de los alimentos.

- **Marco económico**

En la actualidad en España se está viviendo un buen momento económico quizás propiciado por la inversión pública a través de los fondos Next Generation que hacen que se invierta en sectores como las grandes obras públicas y en la industria del automóvil.

Pero no debemos olvidar que la deuda pública Española es muy elevada llegando a alcanzar un record en el último año registrado (2.023), con 1.573.754 millones de euros (EXPANSIÓN 2.023) y una Deuda Per Cápita de 32.386 € (EXPANSIÓN 2.023) record también de la serie.

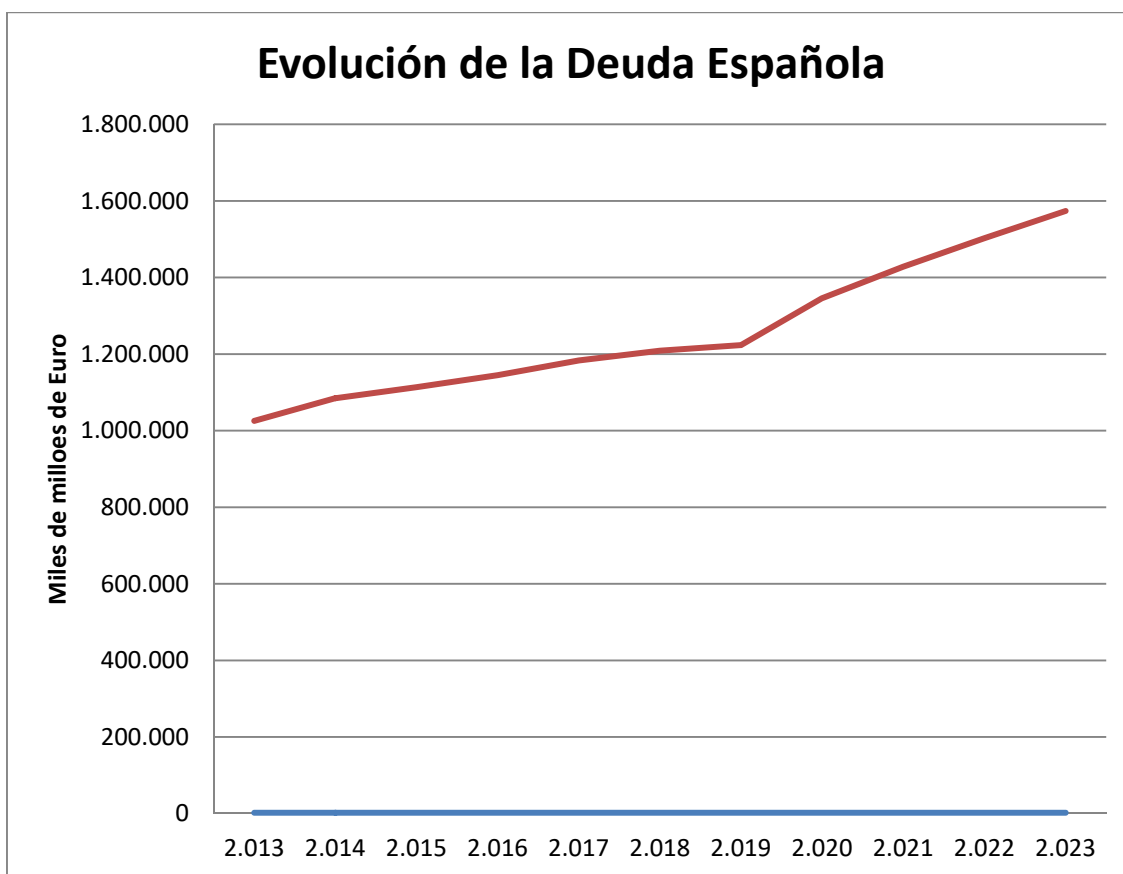


Gráfico 1. Evolución de la deuda pública de España
Fuente: Expansión 2.023

En el gráfico que a continuación exponemos, puede verse claramente que en el 2.021 y 2.022 el crecimiento del PIB fue muy elevado, pero motivado porque veníamos de un Estado de Alarma provocado por la pandemia del Covid19 donde el país quedó paralizado prácticamente a nivel económico. Pero como puede verse la tendencia actual es a la estabilización entre el 3 y 4%.

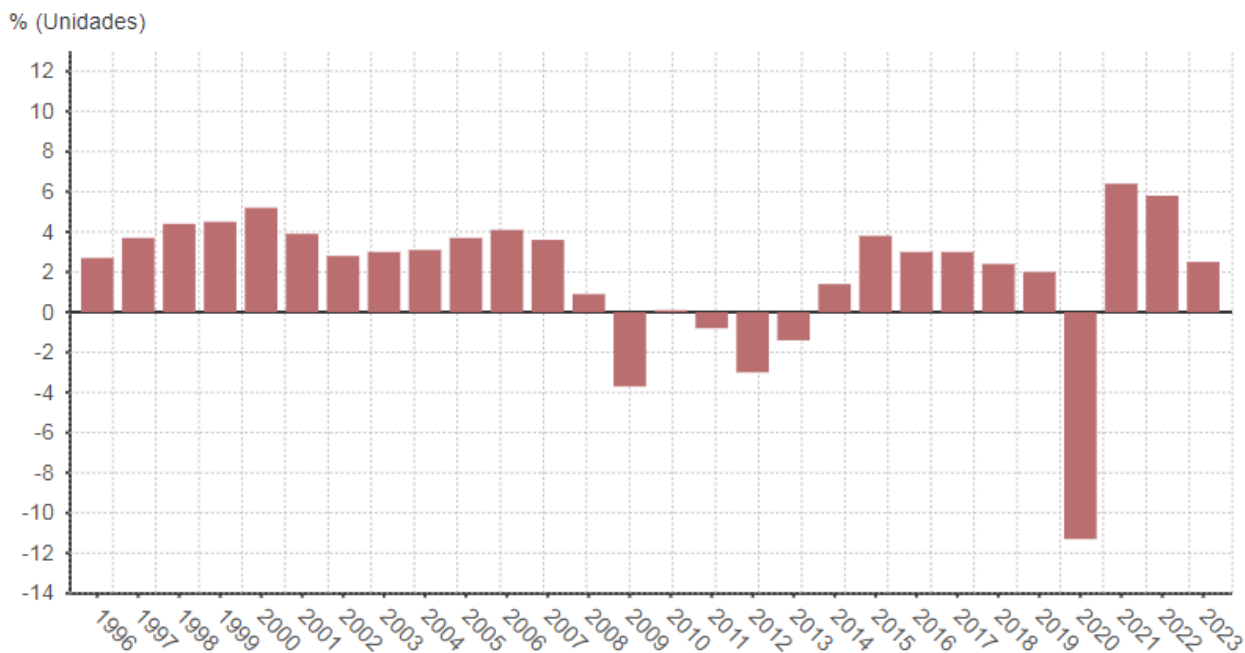


Gráfico 2. Producto interior Bruto de España.
 Fuente: Epdata

La siguiente gráfica representa el peso de cada uno de los sectores productivos de la economía española, encabezando el ranking el sector servicios con un 46% , seguido del comercio con un 20%, construcción 12% y finalmente la industria con un 6%.

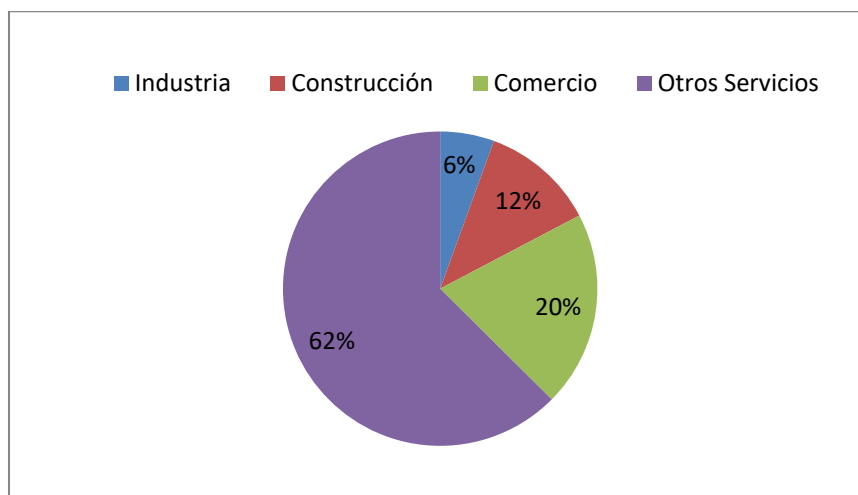


Gráfico 3. Sectorización de la economía española
 Fuente: INE, Directorio Central de Empresas (DIRCE) al 1 de enero de 2023

- **Marco social**

El mismo fenómeno que pasa con los países más desarrollados, pasa con España traduciéndose en un envejecimiento de la población, adoptando una pirámide poblacional tipo “regresiva” un problema que se está paliando con la llegada de

inmigrantes de otros países. La población al cierre de la estadística nacional en 2.023 estaba en 48.327.927 habitantes, correspondiéndose 23.669.571 con hombres y 24.658.356 con mujeres, con una esperanza de vida de 83,1 años, tendiendo con estos datos tener una población del sector de la tercera edad muy elevado (INDICADORES CLAVES-SISTEMA NACIONAL DE SALUD 2.024).

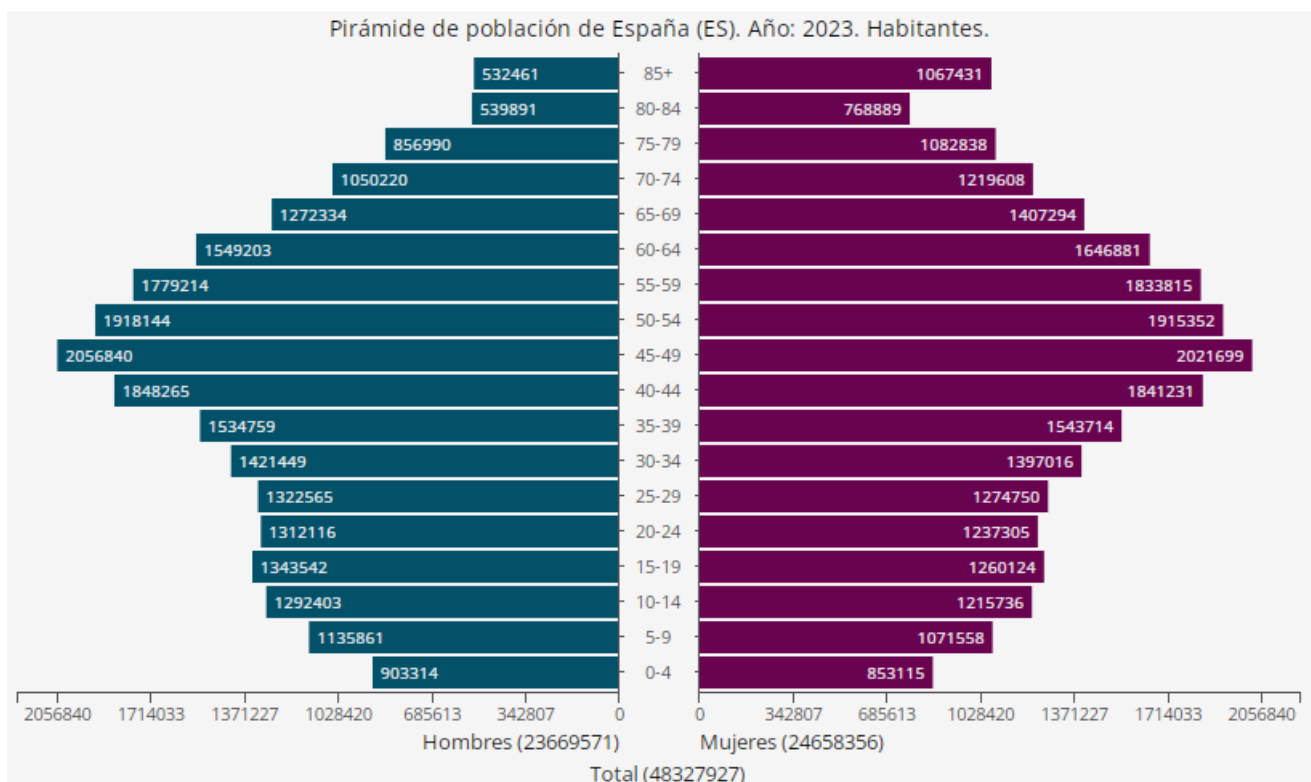


Gráfico 4. Pirámide población española en 2023.
 Fuente: INDICADORES CLAVES-SISTEMA NACIONAL DE SALUD

Analizando la sociedad española desde una perspectiva laboral en los últimos cinco años, se puede ver que ha descendido bruscamente desde enero de 2.021 pero este descenso es anormal y viene motivado porque veníamos de una situación excepcional derivada de una pandemia sanitaria provocada por la COVID-19, en la que actividad productiva española prácticamente se paralizó y ha vuelto a normalizarse a partir de enero de 2.022. Sobre todo este aumento de personas trabajando se ha visto reflejado en el motor por excelencia de la economía española; el turismo encuadrado dentro del sector servicios de la población. A continuación se adjunta un gráfico donde puede apreciarse la población desempleada en España:

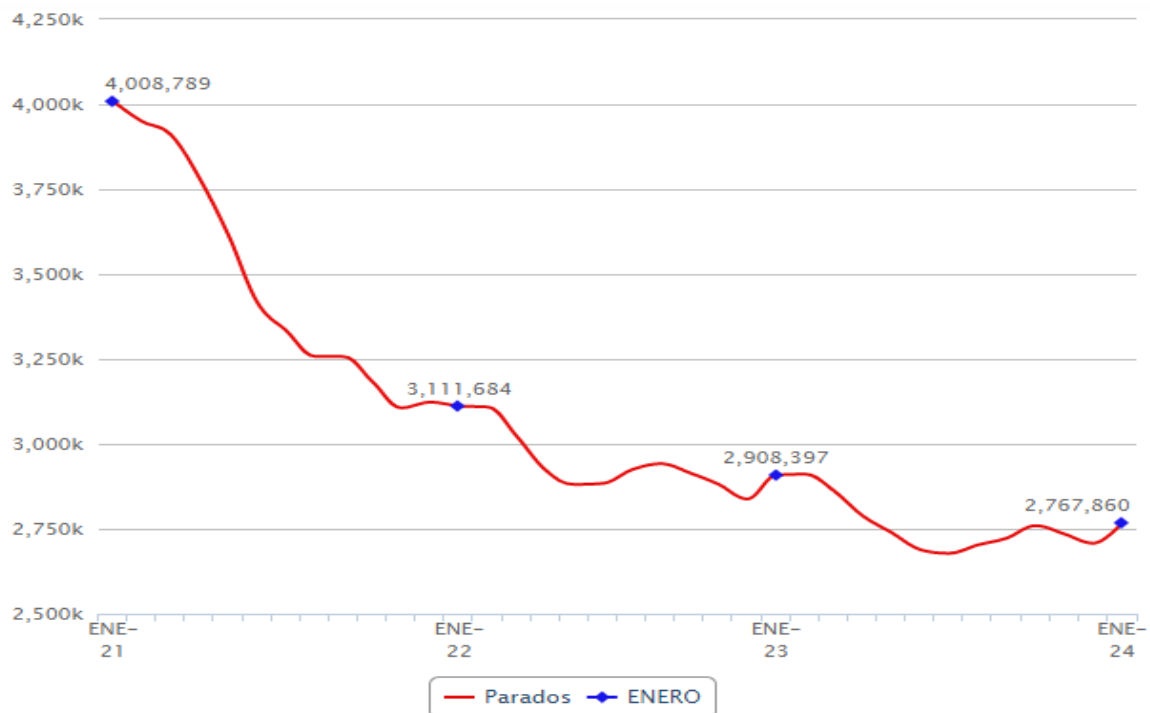


Gráfico 5. Progresión del número de parados de España
Fuente: Epdata

- **Marco tecnológico**

El sector alimentario en España ha evolucionado de manera considerablemente en los últimos años en materia tecnológica, sobre todo con la explosión de la tecnología de la digitalización y en el tratamiento de los alimentos.

Por otro lado este sector lidera la inversión europea en materia de I+D, con una gran capacidad competitiva en cuanto al desarrollo científico y técnico. No hay que olvidar que en pocos años se ha pasado de la producción casi artesanal o tradicional a un entorno con unos niveles altos de industrialización. Hace años que en España no se produce ningún caso de contaminación alimentaria grave como el del caso de la colza y en parte es debido a los avances tecnológicos de la industria agroalimentaria española y especialmente en el sector lácteo, sobre todo en materia de transporte y almacenamiento. Por otro lado se han conseguido someter a la materia prima a tratamientos térmicos sin que haya mermado la calidad organoléptica del producto, conservando todas sus propiedades.

Desde hace varios años la Administración Pública ha invertido en el sector para que sea competitivo fuera de sus fronteras, apostando principalmente por la calidad de los productos, sin que descendan los rendimientos. Ejemplos de estos avances han sido los

estudios e investigaciones para la aplicación y empleo del lactosuero para aprovechamiento como alimentación humana y animal.

- **Marco ambiental y ecológico**

Cada vez es mayor la importancia que la sociedad da al consumo de productos que se producen con respeto al medioambiente y responsables socialmente. Hasta hace unos años antes que el lactosuero tuviese un interés comercial y no se gestionaba bien como un residuo, generaba muchos problemas medioambientales, pero desde que se recogen por empresas que lo aprovechan para obtener un rendimiento económico ya no están mal vista la instalación de este tipo de industria. Además de con la gestión de residuos, tendrá que ser respetuoso con el resto de procesos industriales, minimizando al mínimo las afecciones medioambientales.

Es por ello que se han firmado unos contratos para la recogida y el tratamiento del lactosuero, además de la recogida del resto de residuos que genere la actividad para ser gestionados por Gestores de Residuos debidamente autorizados por la Consejería de Medioambiente de la Junta de Extremadura.

1.2.2. Entorno específico o micro-entorno

- **La competencia**

La producción de quesos por los métodos tradicionales está consiguiendo unos niveles elevadísimos de calidad, homogeneización y estandarización, sin perder el sabor tradicional. El consumir este tipo de productos, sumados a la influencia de las denominaciones de origen protegidas hace difícil diferenciarse de otros, porque todas las marcas buscan producir con calidad diferenciada. Cada vez son las marcas que producen quesos que denominan gama baja basados en métodos con un alto grado de industrialización y por otro lado los basados en el método tradicional, denominándolos “tradicional”, “antaño”, “viejos”...

La radiografía de la estructuración empresarial del sector quesero en España está recogida en el anuario estadístico del diario “El Economista” (eINFORMA s.f.), como a continuación se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 26. Tipos de productores de queso a nivel nacional

Tipo de empresas	Número	Sector	Facturación 2.022
Grandes empresas	62 empresas	CNAE: 1.053	2.978.900.351 €
Cooperativas	19 empresas	CNAE: 1.053	
Medianas	97 empresas	CNAE: 1.053	
Pequeñas	116 empresas	CNAE: 1.053	

Fuente: El Economista

Algo que llama poderosamente la atención es que dos grandes grupos alimentarios dominan el sector del queso en España con **983.680.702 €**, sobre el total de la facturación del sector o lo que es lo mismo el **33,03%**, actuando como Industrial por un lado y Mayorista en origen por otro.

Tabla 27. Mayores Productores de queso de España

Empresa	Localización	Cliente	Tipo de negocio	Facturación 2.022
Quesería Entrepinares SAU	Argales (Valladolid)	Mercadona (Minorista; con todos los tipos de superficies de ventas)	Industrial (Proveedor exclusivo)	486.229.726 €
	Villalba (Lugo)			
	Fuenlabrada (Madrid)			
Lactalis Forlasa Sociedad Limitada (Grupo Lacatalis)	Zamora	El Ventero	Mayorista de origen	497.450.976 €
		Galbani	Mayorista de origen	
		President	Mayorista de origen	
		Société	Mayorista de origen	
Lactalis Villarobledo Sociedad Limitada (Grupo Lactalis)	Villarobledo (Albacete)	Don Bernardo	Mayorista de origen	
		Gran Capitán	Mayorista de origen	
		El Ventero	Mayorista de origen	
Lacatalis Iberia SAU (Grupo Lactalis)	Peñafield (Valladolid)	Flor de Esgueva	Mayorista de origen	

Fuente: El Economista

A continuación en el siguiente gráfico puede observarse la distribución en función estructura productiva, por un lado la mayor forma de empresa que operan en el sector lácteo, operan como pequeñas empresas con un 47%, seguida de la modalidad de cooperativa con el 40%, medianas el 8% y 5% como grandes empresas.

Dentro de este análisis las grandes empresas se excluyen de las Denominaciones de Origen Protegidas, siendo esto último más propio del modelo de queserías pequeñas y cooperativa, ya que buscan aunar esfuerzos con fines comerciales.

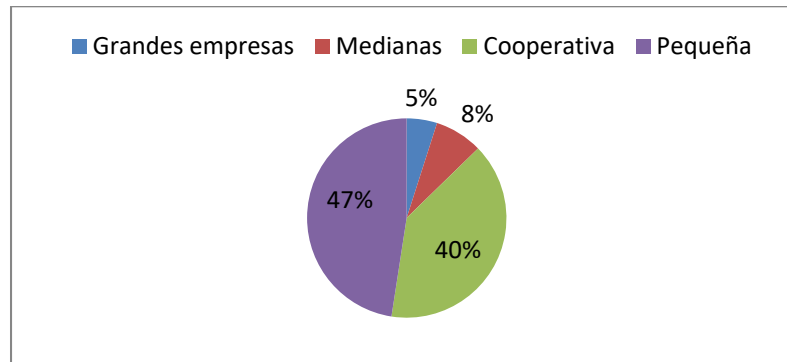


Gráfico 6. Clasificación de las empresas por facturación
Fuente: Eleconomista.es

En el mundo del queso la competencia se da entre los productos que se venden bajo la misma modalidad (torta, manchego, burgos...), porque a un consumidor que le gusta por ejemplo un queso tipo roquefort estará en duda entre quesos del mismo tipo, si este va a un lineal de un establecimiento comercial a por un queso roquefort elegirá entre marca, denominación de origen o precio, pero no en el tipo de queso.

Por ejemplo en cuanto a la torta de queso de oveja que es lo que este técnico conoce, prima más a la hora de elegir la DOP a la que pertenece.

Al haber tan pocas empresas, y que el grueso de la producción lo acaparan muy pocas empresas, es fácil estudiar el tipo de competencia que puede haber en un territorio.

Por otro lado a la hora de tener en cuenta la competencia, habrá que tener en cuenta el tipo de queso y la zona en la que se va a consumir, así como los factores culturales. Por ejemplo es difícil encontrar quesos Majoreros exclusivos de Canarias en la península por el precio y porque lo que se produce generalmente se consume en las propias islas, al igual que por ejemplo los quesos tipo burgos se consumen en zonas donde la población está muy envejecida por la digestibilidad de los mismos.

La competencia feroz más bien existe en aquellos productos que encontramos en los lineales de las grandes superficies y que operan bajo marcas comerciales, los cuales se reparten entre las primeras 10 empresas del ranking.

Otro de los factores que va a hacer más competitivo al producto a la par que le aportará un mayor grado de calidad, será que se encuentre regulado bajo una DOP, ya que va a ofrecer más confianza al consumidor desde un punto de vista de la seguridad alimentaria y la normalización del producto.

Dentro del ámbito territorial, Extremadura cuenta con 83 empresas registradas cuyo objeto es la fabricación de queso, de estas 41 se encuentran en la provincia de Cáceres. Es de reseñar que Casar de Cáceres es la localidad de Extremadura que más industria tiene con 8 queserías en funcionamiento bajo la DOP “Torta del Casar”.

También es destacable que Extremadura alberga cuatro denominaciones de origen, que regulan la producción de quesos, como a continuación se indica:

- “Torta del Casar”.
- “Quesos de la Serena”.
- “Quesos Villuerca-Ibores”
- “Quesos de Acehuche”

En cuanto la competencia según el origen de la leche, esto es, en función de la procedencia de la leche, el queso que se produce en mayor volumen, es el elaborado a base de leche de vaca o de mezcla de esta con cabra u oveja, esto es achacable a los costes de la leche, los excedentes lácteos y los rendimientos. En primer lugar la leche de vaca es la más barata de las tres, el mayor rendimiento lechero es el de la vaca y finalmente las grandes corporaciones o centrales lecheras juegan con los excedentes de la leche y cuando no se pueden vender como leche para consumo la destinan finalmente a la fabricación de derivaos lácteos como los quesos o yogures.

Según el gráfico que se muestra a continuación, las producciones de leche de oveja y de cabra son muy parejas, pero en cambio se produce más queso de oveja que de cabra, esto es debido a que la leche de cabra se emplea más para la producción de quesos de mezclas, como podemos observar (S.G. Análisis, Coordinación y Estadística 2.022):

Tabla 28. Producción anual y destinos de la leche en las industrias lácteas

Tipo de leche	Producción leche (en 1.000 t)	Tipos de queso	Producción queso (en 1.000 t)
Vaca	7.476,9	Vaca puro	223,7
Oveja	521,1	Oveja puro	72,2
Cabra	490,5	Cabra puro	63,6
		Mezclas	188,8

Elaboración propia
Fuente: www.mapa.gob.

- **Los clientes**

Los datos que ofrece el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, en el último anuario estadístico aparecen unos datos muy optimistas de cara al consumo de queso de leche de cabra que va en ascenso, pasando de consumir en España 12.000 toneladas en el año 2.011 hasta consumir en el 14.000 toneladas en el 2.022, como se puede apreciar en el siguiente gráfico.

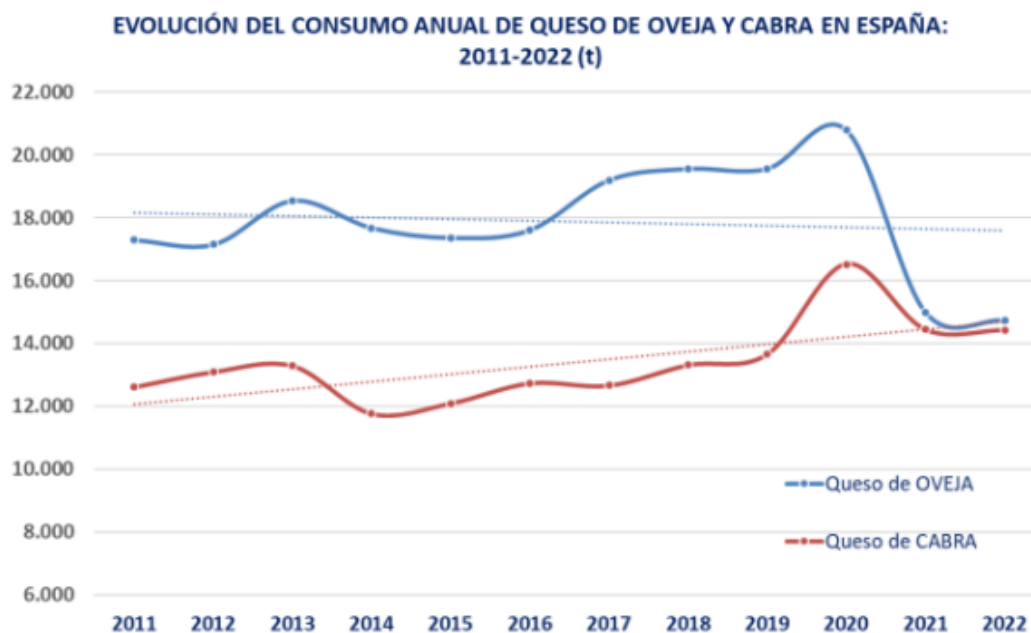


Gráfico 7. Evolución del consumo anual de queso de oveja y cabra en España
Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

A pesar de que en el 2.020 se produjo el máximo consumo de queso tanto de cabra, como el de oveja, motivado según los expertos al modo de vida adoptado en la pandemia sanitaria, al año siguiente hubo un descenso en los dos tipos de quesos, preocupando al sector ovino ya que nunca ha tenido cifras de consumo tan bajas, pero al contrario pasaría con los quesos de cabra que sigue subiendo el consumo a la vez que pasan los años.

Del gráfico se ha deducido que en los últimos 10 años de la serie registrada el consumo de queso elaborado con leche de cabra se ha incrementado en un 15%, por lo que para el sector de productores de queso de cabra les hace pensar de manera muy optimista y para nuestro cliente le genera una confianza aun mayor a la hora de realizar la inversión ya que la tendencia del consumo es progresiva.

Pero es aquí donde la SAT deberá hacer un gran trabajo para penetrar en nuevos nichos de mercado como son el sector de las embarazadas y la población de edad avanzada, ya que hasta el momento estaban privados del consumo de este tipo de quesos, ya que hasta el momento se venían elaborando a partir de leche cruda. Antes vimos que la población española con el paso de los años es demográficamente más envejecida, es por ello que este es un producto ideal para ellos, al igual que los vegetarianos, ya que las tortas se elaboraran con cuajo vegetal.

- **Proveedores**

Los precios de la leche siguen subiendo progresivamente desde que se tienen registros de los mismos, pero con la característica de ser muy irregulares como les pasa a todos los productos agrícolas sometidos a los altibajos marcados por la oferta y la demanda, por ejemplo en el 2.008 el litro de leche de cabra tenía el mismo precio que en el 2.018 pagándose a 0,65 €/l, pero por ejemplo en el 2.014 estaba a 0,75 €/l, como figura en la siguiente tabla:

Tabla 29. Serie histórica de la producción, consumo, precio y valor de la leche de cabra

Años	Producción total (millones de litros)	Consumo humano (millones de litros)	Consumo industrial (millones de litros)	Precio medio percibido por los ganaderos (euros/100litros)	Valor (miles de euros)
2008	490,7	7,7	483,0	60,97	299.169
2009	514,7	65,3	449,5	55,39	285.113
2010	506,6	63,3	443,4	48,99	248.183
2011	466,7	70,4	397,5	50,13	233.958
2012	443,6	60,5	383,1	57,47	254.951
2013	457,0	56,7	400,3	63,18	288.752
2014	463,1	53,3	409,8	75,14	347.969
2015	481,1	48,7	432,4	68,57	329.025
2016	506,8	46,9	459,9	60,29	305.547
2017	523,7	51,1	472,1	59,49	311.527
2018	532,5	49,7	482,1	60,74	323.450
2019	518,7	45,7	472,4	73,90	383.310
2020	508,1	43,1	464,1	72,02	365.968
2021	503,6	34,8	468,2	78,21	387.095

Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Para comprender mejor el comportamiento de los precios de la leche de cabra, en la que se ve la subida progresiva, pero con altibajos en el precio se adjunta el siguiente gráfico:

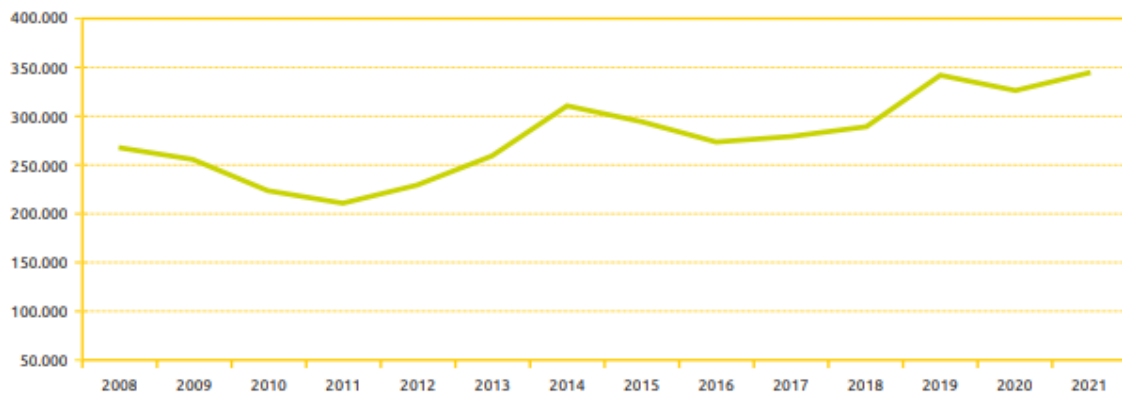


Gráfico 8. Evolución del valor de leche de cabra (miles de euros)

Fuente: Faostat

En el caso de nuestra quesería sería una especie de autoconsumo, para conseguir que el valor añadido de la transformación se quede en la localidad generando riqueza y empleo. La integridad de la leche que se transforme en la quesería será de uno de los socios, que fue quien propuso crear esta SAT harto de que las grandes centrales lecheras (Mayoristas en origen) fijasen el precio de los productos a veces sin cubrir costes.

Para esta quesería, la demanda de materia prima estaría cubierta con la producción de leche de 912 cabras de uno de los socios, a lo que hay que añadir que este tiene 1.500 cabezas en su explotación con lo que la demanda de leche para la quesería estaría cubierta incluso en el caso de incidencias como los partos o estacionalidades. En periodos de normalidad el excedente de las 588 cabras se destinará a la Cooperativa de Ganaderos de Brozas y en caso de cuarentena de la explotación por problemas sanitarios la Cooperativa de Ganaderos se compromete a suministrar la leche con la producida por sus socios.

El precio estipulado para la leche se tomará en función al de referencia que la Cooperativa de Ganaderos de Brozas paga a sus socios. A la hora de fijar el precio para el estudio económico del proyecto se ha tenido en consideración el histórico de precios de los últimos cinco 5 años, considerando el promedio. Como se indica en el siguiente gráfico:

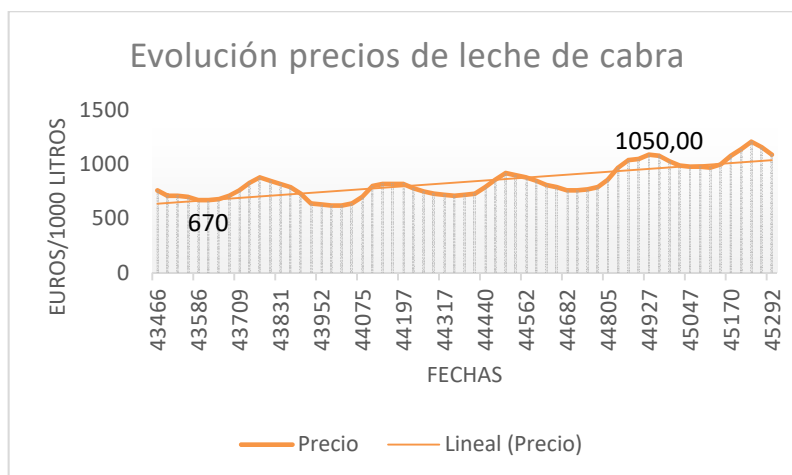


Gráfico 9. Precios de leche de cabra cruda 2019-2024 en COOPERATIVA GANADERA DE BROZAS
Fuente: COOPERATIVA GANADERA DE BROZAS S.L.C.

Los precios marcan una tendencia al alza, pagándose en la actualidad a 1,0 €/litro, pero al ser un producto tan inestable desde un punto de vista de los precios, se ha decidido que el precio medio es 0,84 €/litro.

1.3. Diagnóstico. Análisis de condicionantes, oportunidades y problemas

1.3.1. Análisis DAFO

Parte de la bibliografía consultada al respecto consideran las Fortalezas y Debilidades como un condicionante de la empresa interno y por otro lado a las Oportunidades y Amenazas como condicionante externo. En resumidas cuentas las premisas marcadas por la empresa, será maximizar la fortaleza, pudiendo con ellos explorar las oportunidades que nos brinda el mercado y minimizar las debilidades para superarlas, estando listos para hacer frente a las amenazas.

- **Amenazas**
 - Dificultad a la hora de diferenciar entre un queso de pasta blanda maduro entre cabra y oveja.
 - Los pensamientos de los consumidores al pensar que los productos que tienen su origen en un régimen intensivo o semi-intensivo no cumplen con las normas de bienestar animal.

- Elevada competencia entre los quesos de pasta blanda tipo maduros, aunque sean productos distintos.

- **Debilidades**

- Al inicio de la actividad la rentabilidad será baja si lo comparamos con otros productos que ya llevan comercializándose tiempo en los distintos mercados.
- Inicialmente la demanda del producto será baja, ya que el producto aún no es conocido por los clientes.
- Entre los quesos que se fabrican, el de cabra es el que menos se consume en comparación con los quesos de oveja, vaca u mezcla.
- Inestabilidad de precio provocado por el ascenso de precios de las materias primas.
- Inicialmente no pertenecerá a ninguna Denominación de Origen, por lo que no será un producto diferenciado..

- **Oportunidades**

- Se trata de un producto innovador y exclusivo, ya que como este queso no hay ninguno en el mercado, aunque si parecidos. Por ello sería interesante aprovecharse de este hecho.
- Aprovechando la importancia que se le está dando al pastoreo de los montes con cabras con la finalidad de prevenir incendios, trasladar esa visión al consumidor.
- En el canal HORECA buscan productos que no varíen por las estacionalidades y tenerlo siempre a disposición de sus clientes.
- A largo plazo y en función de las tendencias del mercado se prevé un incremento de la producción.

- **Fortalezas**

- Exclusividad organoléptica que lo diferencia de los quesos tradicionales de pasta dura.

- Beneficiarse de los conocimientos que existen en los mercados sobre las tortas, pero de oveja.
- La quesería ofrecerá siempre el mismo producto, sin variación alguna, ya que el producto tendrá la misma trazabilidad durante todo el año y el origen de la leche será siempre el mismo.
- Rígidos controles de calidad de la explotación ganadera, ya que es uno de los requisitos que marca la Cooperativa de Ganaderos de Brozas a sus socios.
- Este producto es apto por mujeres en estado de gestación y personas de edad avanzada ya que no se utilizarán leche cruda en la producción de nuestros quesos.

1.3.2. Análisis PESTEL

El análisis PESTEL se llevará a cabo estudiando y analizando todos los factores y componentes del macroentorno que rodea a nuestro producto o guarda una relación con el, pudiendo desarrollar una visión más extensa de las amenazas y oportunidades de nuestra empresa.

- **Factores políticos**

En la actualidad España se ve sometida a una situación política de confrontación entre el amplio espectro de partidos que conforman el Gobierno y los dos partidos que se sitúan enfrente en la oposición, por las demandas de autodeterminación de Cataluña y País Vasco, por los presuntos casos de corrupción de políticos de de ambos bloques en la adquisición de material sanitario de protección en la pandemia del COVID19, la amnistía de los políticos que declararon la independencia de Cataluña, la aplicación del Agenda 30 a los agricultores y ganaderos de España y la despoblación de la España Rural.

No habrá que olvidar la situación política entre Rusia y Ucrania que dado al conflicto bélico entre ellos, se han encarecido significativamente las materias primas y han repercutido en la producción de los productos finales.

De todo lo anterior pueden surgir oportunidades de cara a beneficiar el sector agroalimentario, ya que se están demandando ante Europa restricciones a los productos que vienen de fuera sin cumplir las distintas normativas. Por otro lado si cesa el conflicto bélico se abaratarán las materias primas y por ende se obtendrán mayores beneficios económicos. Por otro lado todas las administraciones han tomado conciencia en cuanto a la despoblación de la España Vaciada y proponen estímulos para la inversión en estas localidades a través de asunción de impuestos de las actividades económicas, ayudas a la contratación de personal, ayudas a las mejoras tecnológicas y otras ayudas a estas empresas.

En cuanto las amenazas pueden venir derivadas de que siga el conflicto bélico entre Ucrania y Rusia manteniendo así la subida de precios, otra amenaza sería que se dejase la entrada libre de productos foráneos en desigualdad de oportunidades con respecto a los productos producidos bajo la normativa del territorio Euro.

- **Factores económicos**

El aumento de la deuda pública española se ha convertido en un quebradero de cabeza para la Unión Europea, siendo esta muy elevada pero tendiendo a estabilizarse a través de un IPC no elevado. Por otro lado la elevada inflación ha hecho que el Banco Central Europeo haya subido el tipo de intereses como medida preventiva, traduciéndose en un encarecimiento de los intereses de los préstamos hipotecario de los ciudadanos y de los préstamos personales.

Un problema que sigue arrastrando España la reducida dimensión de su sector industrial, pero por otro lado se ahorra el problema de la dependencia del sector de la construcción como en la anterior crisis económica. Tiene un sector de servicios potente, que acapara el 64% de la actividad económica, debido fundamentalmente a que España es el destino favorito de los ciudadanos extranjeros y estos demandan una gran cantidad de servicios.

Las ventajas que pueden surgir y que así se presagia según las previsiones de los organismos económicos europeos que la inflación se contendrá y consecuencia de ello podrán bajar el tipo de interés de los préstamos de los ciudadanos, traduciéndose en un aumento del consumo. El hecho de que tengamos un sector hostelero potente es beneficioso de cara a introducir nuestro producto.

Las amenazas que pueden surgir derivan de que vuelva a incrementarse la inflación y por lo tanto disminuya el consumo de los ciudadanos. O que con la finalidad de reducir los elevados índices de la deuda pública española se suba el tipo de IVA que se le aplican a este tipo de productos, correspondiéndose este con el superreducido o 4% al ser considerado un bien de primera necesidad.

- **Factores socio-culturales**

La morfología de la familia española ha ido mutando con el paso del tiempo, han pasado de ser familias con más de dos hijos a primero de los 80 a tener 1,27 hijos en el 2.010. como indica el siguiente gráfico:

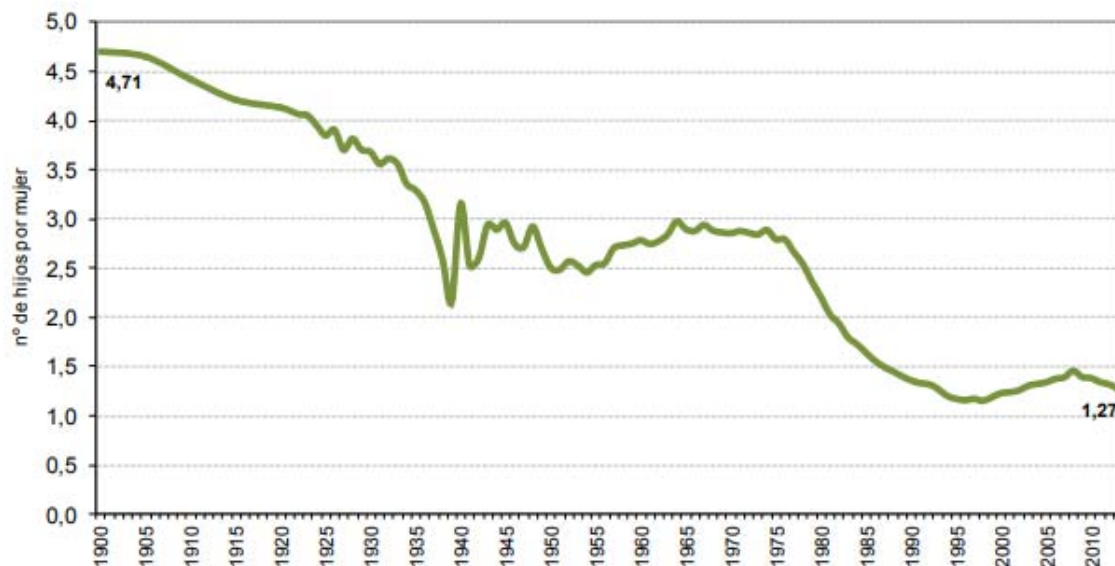


Gráfico 10. Evolución del índice sintético de fecundidad, España 1900-2013

Fuente: www.foessa.es

El nivel cultural de la sociedad española está siendo cada vez mayor consiguiendo un crecimiento exponencial con el paso de los años, para poder comprender la gráfica que se expone a continuación debemos saber los siguientes estadios:

- Nivel 0-2: preescolar, primaria y 1ª etapa de educación secundaria.
- Nivel 3-4: 2ª etapa de educación secundaria y postsecundaria no superior
- Nivel 3-8: 2ª etapa de educación secundaria y post-secundaria no superior, 1º y 2º ciclo de educación superior y doctorado
- Nivel 5-8: 1º y 2º ciclo de educación superior y doctorado

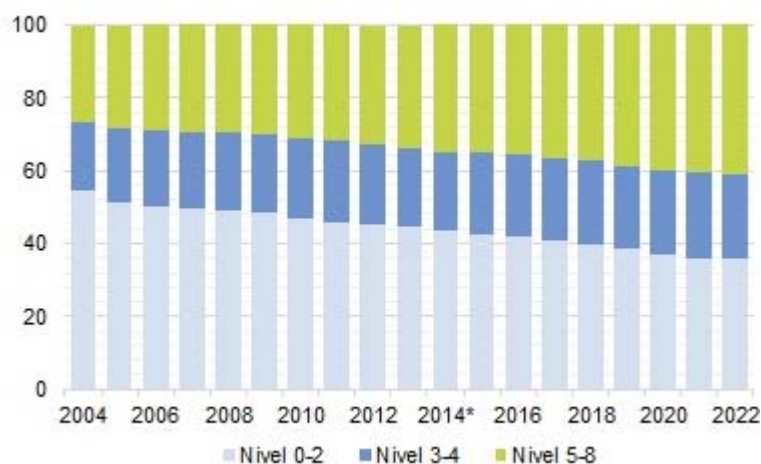


Gráfico 11. Población adulta de 25 a 64 años por nivel de formación alcanzado (%)
 Fuente: INE

En cuanto a la salud económica de los hogares hay que reseñar que ha ido creciendo parejo al nivel educativo de la sociedad excepto los años de reajuste de la crisis de la construcción que hubo un bajón en las rentas de la familia, como a continuación se indica en el siguiente gráfico:

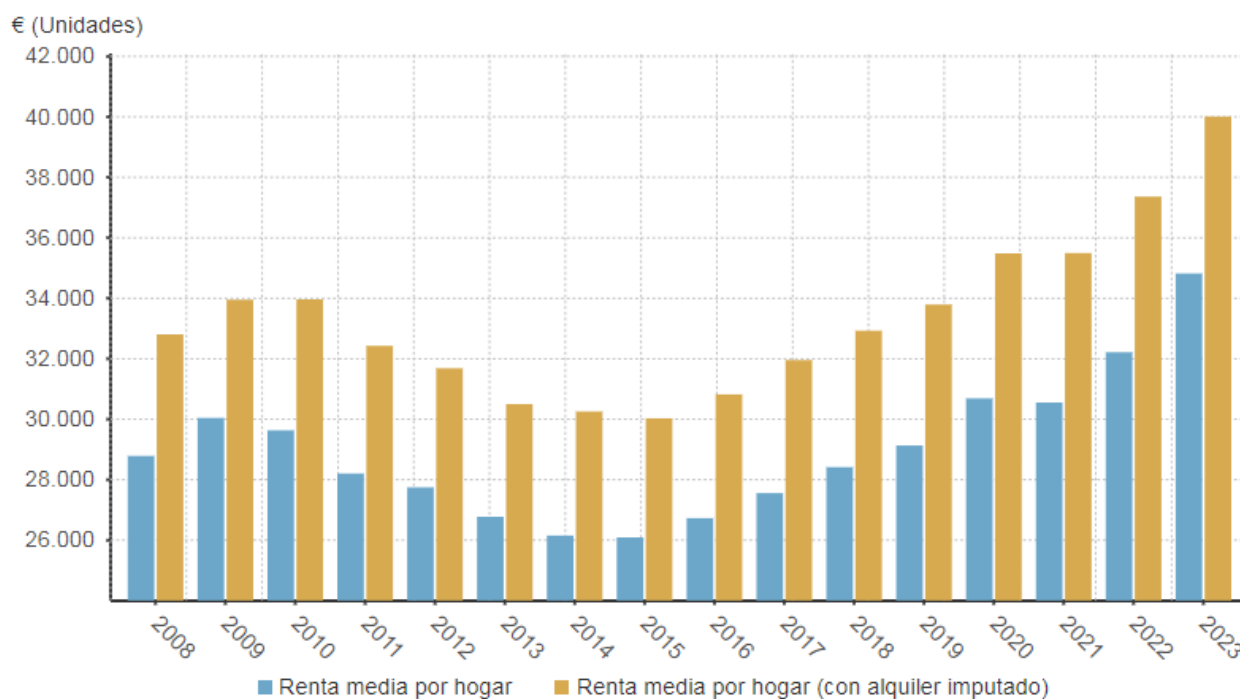


Gráfico 12. Renta media de los hogares
 Fuente: INE

El hecho de que cada vez la gente que dispongan de una renta disponible más alta, hará que consuma alimentos de mayor calidad y conscientemente observen más los aspectos como los productos socialmente responsables o con alto grado en el cumplimiento en

seguridad alimentaria, como serán las mujeres en estado de gestación ya las personas de edad avanzada.

Otra de las oportunidades sobre todo para el formato de las tortas de 250 gramos son el elevado número de familias de 3 miembros, porque hablando desde el conocimiento, muchas familias monoparentales, de 2 o 3 miembros no compran la torta porque el formato de 750 o 1000 gramos porque pierde sus características organolépticas si no se come en un periodo de tiempo corto.

Una de las pocas amenazas en cuanto a los factores sociales hace referencia a las modas o tendencias culinarias y que por ejemplo los consumidores de dietas vegetarianas se hagan veganos comiendo única y exclusivamente productos de origen vegetal.

Las amenazas contra este tipo de alimentos pueden venir motivadas por la opinión pública sobre todo motivados por los movimientos animalistas radicales ya que muchas veces hacen referencia a la explotación animal.

- **Factores tecnológicos**

La evolución en la industria agroalimentaria y en concreto en la industria quesera orientada sobre todo a la producción de alimentos seguros desde el punto de vista de la seguridad alimentaria es el factor más relevante.

Hasta hace unos años se apuntaban los litros de leche recepcionados y procesados mediante bolígrafo y libreta, un peligro desde el punto de vista alimentario, hoy el trabajador solo tiene que apretar el botón de las basculas de pesaje para que se anote en el ordenador central de la industria, de sobra es conocido en el mundo de la industria como antes algunas veces aparecían objetos en el interior de los alimentos.

El tener pequeños laboratorios en las industria es algo impensable hace unos años, hoy en día se detecta prácticamente al instante si la leche no cumple con la normativa alimentaria, desechándola instantáneamente antes de proceder a su procesado gastando energía y otras materias primas sin necesidad.

Entre las oportunidades que nos brinda la tecnología tenemos los siguientes:

- Elaboración de quesos a partir de leche pasteurizada, logrando que no pierda las características organolépticas, indetectable prácticamente a cualquier consumidor.

- Otros de los aspectos significativos desde el punto de vista de la técnica ha sido la reducción de personal al mecanizar el proceso, antes eran procesos manuales tediosos y lentos, hoy en día esta mecanizado reduciendo al mínimo el contacto con la mano del hombre.
- En cuanto limpieza industrial con el sistema CIP se han conseguido unas cotas de limpieza e higienización del interior de los equipos y maquinarias impensable hace unos años. Antes había que desmontar prácticamente a diario de los equipos para eliminar cualquier atisbo de contaminación, hoy en día con la aplicación de este sistema se reduce a cambiar unas mangueras y a apretar un botón.
- No podemos olvidar el túnel de lavado de cajas, ya que con un consumo mínimo de agua y detergentes se consigue una limpieza y desinfección eficiente.
- El aprovechamiento del suero como subproducto a través de la técnica ha supuesto un pequeña fuente de ingreso para las queserías que venden el suero a las industrias auxiliares transformadoras. En el caso de nuestra industria no se vende el suero, pero nos lo recogen a coste cero ya que la industria transformadora no le compensaba venir a recogerlo, pero el simple hecho de cederlo gratuitamente a cambio de la gestión nos va a ahorrar muchos quebraderos y el gasto de tener que dárselo a una empresa que se dedique a la gestión de residuos.

Como amenazas encontramos el hacer frente a este tipo de inversiones que además cambian cada poco tiempo, generando gastos no previstos.

- **Factores ecológicos y medioambientales**

La población a la vez que evoluciona en los aspectos anteriores, no va a ser menos en el aspecto medioambiental y sobre todo en todo lo concerniente al cambio climático, el consumo responsable y la gestión de residuos.

Las empresas agroalimentarias y en concreto las cárnicas y las de procesamiento lácteo han hecho un gran esfuerzo en ser respetuosas con el medio ambiente, adaptando las instalaciones para tener un menor consumo eléctrico a través de captación de los rayos del sol y transformarlos en energía eléctrica, reduciendo considerablemente el consumo de agua para operaciones de limpieza al 20% de lo que se consumía antes, como por

ejemplo con el método CIP, túnel de lavado de cajas o tratamiento del agua de la salmuera.

Prácticamente los residuos son cero, ya que el mayor escollo hace unos años como fue la gestión del lactosuero ha sido absorbido por las empresas que han sabido transformarlos en subproducto.

Resumen de todo ello es la consecución de los sellos de calidad ISO 14.001 que posteriormente se reflejará en los envases generando confianza medioambiental a los consumidores.

Una amenaza es la no aplicación de la técnica reseñada anteriormente, como por ejemplo verter el suero directamente a la red de saneamiento urbana generando un escándalo medioambiental de primer orden por su elevado poder contaminante.

- **Factores legales**

Ventajas de estos factores será la aplicación de la legislación vigente íntegramente durante todo el proceso.

La amenaza surgiría por la no aplicación o incumplimiento en cuanto a la normativa, ya que la industria estaría sometida a un régimen continuo de inspecciones y sus correspondientes sanciones que aparecerían en los Boletines Oficiales, dando una mala imagen de la industria.

- **Fuerzas PORTER**

No solo demos tener en cuenta la visión y misión de la empresa, tendremos que tener en cuenta y además definir los valores de la empresa, que se basarán en lograr un producto alimentario que pueda consumir por más personas, a excepción de las personas que no puedan consumir lactosa. Por otro lado no debemos olvidar otros valores como el producir con respecto al medioambiente generando la menor cantidad de residuos y producir de una manera socialmente responsable.

Una buena estrategia empresarial se apoyará en tres componentes básicos que a continuación reseñamos: la diferenciación, el enfoque de negocio y el liderazgo de costos.

o ***La diferenciación:***

Con la nueva fórmula de producir torta de queso con leche de cabra pasteurizada en lugar de con leche cruda, ya será un hecho diferenciador desde el punto de vista de la seguridad alimentaria, además de no perder calidad. La gran mayoría de productoras de tortas de leche de oveja, lo hacen al abrigo de una DOP y como requisito indispensable tendrán que producir con leche cruda, la elaboración será siguiendo además los medios tradicionales, respetando el medioambiente. Pero si algo nos va a diferenciar del resto de los demás productores, será que nuestro producto podrá ser consumido por otros sectores de la sociedad que hasta el momento no podían hacerlo por miedo a contagiarse del parásito *Toxoplasma Gondii* que puede llegar a encontrarse en los alimentos no procesados, como puede ser la leche cruda, estos sectores están compuesto por las mujeres embarazadas que podrían acarrearle problemas al feto y las personas de avanzada edad o con sistema inmunitario débil como pueden ser las personas con en tratamientos contra el VIH o cáncer por el problema a las infecciones por los parásitos. Por otro lado este producto va a poder ser consumido por los vegetarianos no por la leche cruda, sino por el empleo de cuajos de origen vegetal.

o ***El enfoque:***

Además de vender un producto exclusivo e innovador, en el que solo se va a diferenciar en los formatos de fabricación. Vamos a producir quesos con un formato de 250 gramos adaptado a la familia tipo que predomina en la sociedad española, ya que para este tipo de familia el formato estándar (750 gramos), le resulta muy grande, perdiendo sus propiedades entre los días en que se consume.

o ***Liderazgo de costos:***

El producir con leche de cabra, nos va a hacer ser más competitivo, ya que la leche de cabra es más barata que la de oveja. Y por otro lado el hecho de estar la explotación ganadera próxima a la quesería va a posibilitar que los costes por transporte se reduzcan considerablemente, siendo más competitivos que las pocas industrias que elaboran torta de leche de cabra, por estar muy distanciadas de las explotaciones ganaderas proveedoras de leche.

- **La amenaza de entrada de nuevos competidores**

Habrá que tener en cuenta la amenaza generada por la entrada en el mercado de nuevos competidores en el sector, por ello analizaremos las barreras a las entradas del producto a los mercados:

La diferenciación de productos. Ofrecer un queso producto innovador y exclusivo, distinto a los existentes será el principal objetivo. Además será un producto más seguro desde el punto de vista de la seguridad alimentaria, con unas características y propiedades organolépticas que los hará competitivos con los mejores quesos del mercado dentro de la categoría de pasta blanda.

La economía de escala. En la comunidad autónoma hay dos DOP que controlan el negocio de las tortas, pocas empresas que se dedique a este producto están fuera de las DOP, una en cada provincia, por un lado “Torta del Casar” y “Torta de la Serena” y dentro de cada una de las DOP hay una empresa muy por encima de las demás. Es por ello que intentaremos situar a nuestra empresa próxima al volumen de estas dos empresas, buscando dejar pocas posibilidades a las empresas que busquen incorporarse al mercado. El tener un elevado volumen de ventas nos hará poder reducir costes, lo que nos brindaría la posibilidad de ofrecer un producto competitivo comercialmente.

La ventaja de los costos. La operativa comercial y productiva de la empresa está orientada a poder asumir bajadas de precios al bajar los costos redundando de manera positiva en la producción, como consecuencia de la reserva que podemos lograr en la relación de los ingresos y los costos. Al colocar nuestros productos en los mercados a un precio inferior al del resto de empresas de la competencia, y por otro lado las empresas al tener un margen de beneficio inferior, estas lo tendrán muy difícil entrar a competir con nuestros productos.

Las inversiones de capital. Otros de los objetivos de la empresa en el corto-medio plazo es conseguir un colchón económico considerable, que nos haga fuertes en caso de crisis y así podamos hacer frente en comparación de las empresas pequeñas, que se verán obligadas a cerrar, o a no poder realizar inversiones para ser más competitiva o definitivamente hacer que nuevas empresas se incorporen al mercado.

Política gubernamental. El pertenecer a la Unión Europea nos ha hecho trasponer toda su legislación, siendo esta muy estricta en materia de la elaboración y comercialización

de productos lácteos y en concreto de los quesos, lo cual hará que sea muy difícil la entrada de otros productos de otros países de foráneos a la UE, por la dificultad de cumplir con la normativa.

Los Canales de Distribución. Parte de nuestra producción será destinada a un corredor en exclusiva que opera a nivel nacional para que los coloque en el mercado minorista, este fue el método de expansión de “Torta del Casar”, hoy en día colocan ellos su propia mercancía prescindiendo del corredor. Y el resto de nuestra producción se distribuirá actuando como comercializadores directos:

- Con nuestra mercancía ofreciéndola al HORECA en el que un trabajador de la SAT distribuirá puerta a puerta los productos para darle esa relación de cercanía e implicación que muchas veces el hostelero demanda.
- A nuestra tienda online.
- Y al consumidor que acuda a nuestra tienda de venta directa.

- **La amenaza de los sustitutos**

Nuestro producto no tiene puramente un sustituto, pero por poder sustituirlo, podría hacerlo las tortas del Casar o de la Serena, pero al estar elaboradas con leche de oveja no puede considerarse como un sustituto de manera pura, por ser la leche de oveja más cara que la leche de cabra.

Otros productos que podrían hacer frente a nuestros quesos serían las cremas de queso envasadas en tarrinas de termo-formado o cristal. Pero estos quesos no tienen el mismo aroma, ni la misma untuosidad, ni en general el mismo compendio de propiedades que tiene nuestro queso.

- **El poder de negociación de los proveedores**

Para nuestra industria este concepto no sería un escollo desde el punto de vista de la leche cruda, ya que uno de los socios será el proveedor oficial.

El problema surgiría en caso de que la explotación que nos abastece de leche tuviese algún problema sanitario y tuviesen que mantenerla en cuarentena ya que tendríamos que recurrir a adquirir la leche a Cooperativa de Ganaderos de Brozas SCL, de la cual es socio nuestro proveedor y en la que se comprometen a mantenernos el precio al que opera la explotación.

- **El poder de negociación de los compradores**

Si el día de mañana una vez estemos establecidos alguien entrase en el mercado con un producto con las mismas características y el mismo método de elaboración que nuestro queso podría ser una amenaza. Pero debido a la operativa técnico-comercial establecida en nuestra empresa y a los años de antigüedad en el sector. Debemos hacer ver a nuestro cliente que *know how* de nuestro producto es de nuestra empresa y pusimos de relieve la seguridad alimentaria a la hora de fabricar nuestro queso.

Llegados a la situación en que la negociación se haga más intensa debido a que los clientes tienen fuerza a la hora de elegir el producto, dispondríamos de un margen para hacer una reducción de precios por los motivos comentados anteriormente, por la economía de escala.

- **La intensidad de la rivalidad**

En todos los sectores productivos la rivalidad entre las empresas del mismo sector está siempre presente. De momento en nuestro nicho de mercado “torta de leche de cabra pasteurizada” hay muy pocas empresas y las pocas que hay hacen pequeños volúmenes orientadas a la comercialización con carácter local, por la que la rivalidad es prácticamente inexistente.

Los rivales que pueden llegar a preocuparnos, son las dos grandes DOP, que en caso de que vean atacados sus intereses, diversifiquen parte de su negocio hacia la producción de nuestro producto, pero de momento se contempla alejado, porque aunque parezcan productos similares, no lo son.

Una clave para evitar rivales, será la seriedad en la producción, en la distribución y en la formalidad durante todo el proceso productivo y comercial de nuestra empresa. Una vez que empiezan los problemas por muy pequeños que sean, “la teoría del rumor” puede traer consecuencias nefastas por su negocio. Por lo que el mejor compañero de la industria debe ser el compromiso tanto con los agentes de comercialización que intervengan en nuestro proceso directa o indirectamente.

Si importante es saber introducir un producto en un mercado, no lo es menos mantenerlo o incluso a mejorarlo, no son pocas las empresas que tras un gran éxito en su lanzamiento e implantación en los mercados, fracasan posteriormente por no dar un buen servicio post-venta.



Según esta planteada nuestra estrategia comercial y tal como están operando las empresas del sector quesero en la actualidad no se prevé saturar los mercados, siendo además las expectativas de venta muy elevadas, tanto en el interior de Extremadura, como en el resto del mercado nacional.

MEMORIA

ANEJO 2: METAS Y OBJETIVOS. ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS

2. METAS Y OBJETIVOS. ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS

Previamente llevaremos a cabo un estudio de las distintas alternativas que afectan al proyecto y las soluciones óptimas para una viabilidad del proyecto, además de conseguir con ello un correcto desarrollo del proceso.

Partiremos de la base exponiendo una cadena variada de alternativas y realizando un exhaustivo análisis de las mismas desde distintos criterios para cada vía, es por ello por lo que nos hemos decantado por el uso del método de comparación por pares de Saaty.

Tras la elección de las alternativas más óptima o viable, se diseñara el proyecto teniendo en cuenta esos criterios. Pues tendremos en cuenta lo siguiente: Una definición exhaustiva de las múltiples alternativas que pueden afectar al proyecto, el análisis multicriterio de las anteriores y finalmente las conclusiones o soluciones en las estadísticas y sondeos anteriores.

2.1. Metodología

Empleando como hemos indicado anteriormente el método de comparación por pares de Saaty, se ha decidido llevar a cabo la encuesta entre los socios o partes que van a constituir la sociedad para la explotación de la quesería, se encuestará a ellos en base a que son conocedores del sector para hacer una valoración objetiva de la importancia de cada una de las variables, teniendo en cuenta para una escala de 1 a 9.

Las entrevistas se va a realizar a los socios relacionados en el sector de la siguiente manera:

- Entrevistado o socio “uno”, veterinario de la Junta de Extremadura en excedencia, regenta una empresa de servicios veterinarios para ganaderías de caprino y ovino.
- Entrevistado o socio “dos”, ganadero de una explotación de cabras, precisamente la destinada a la elaboración de nuestro queso y propietario de una empresa de cisternas de transporte de leche de ovino y caprino
- Entrevistado o socio “tres”, licenciado en Ciencia y Tecnología de los alimentos, además de propietario de una industria chacinera de la localidad.

El peso del criterio evaluado se definirá de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$w_{ij} = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{\sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m a_{ij}}$$

Indicando “a” los diferentes valores de las múltiples alternativas de la matriz de estudio.

Una vez elaboradas las matrices con los respectivos valores de los entrevistados, se llevará a cabo un estudio que nos indique la consistencia de los mismos y se seleccionará la alternativa que mayor peso tenga en función de los criterios señalados.

En una reunión previa antes de elaborar las matrices las matrices mantuvimos una reunión con los socios que iban a ser sometidos a la consulta, para que nos indicasen cada uno las alternativas que de una u otra manera podrían afectar considerablemente al proyecto en base a su experiencia, resultando las siguientes:

- Ubicación de la industria.
- Producción diaria.
- Formato del queso a fábrica.
- Jornada laboral.

2.2. Localización

De entre las diversas **alternativas** que se barajan para fijar la localización de la industria, tenemos las siguientes:

- **Alternativa 1:** Parcela 3002 del polígono 9 de la localidad de Garrovillas de Alconetar con una superficie de 43.035 m², de los cuales se nos ofrecen 10.000 m² con acceso directo a carretera. En la actualidad se está desarrollando la recalificación del terreno, como industrial a la espera que llegue la documentación pertinente, pero por parte del Secretario-Interventor del Excelentísimo Ayuntamiento, se nos ha certificado por escrito la calificación de suelo industrial por parte de la Consejería de Fomento de la Junta de Extremadura, a la falta de recibir la documentación que lo acredite.

- **Alternativa 2:** Parcela situada en Calle la Vera, número 1, del Polígono Industrial “Los Rosales” de la localidad de Coria (Cáceres), con una superficie de 4.133 m².
- **Alternativa 3:** Parcela 69 del Polígono Perindustrial 69 o “Charca del Hambre”, de la localidad del Casar de Cáceres, con una superficie de 13.080 m², esta localidad es conocida por ser la pionera en la elaboración de “Torta del César”.
- **Alternativa 4:** Parcela 23 del Polígono Industrial “Valdeceba”, de la localidad cacereña de Madroñera, con una superficie de 2.395 m².

Los **criterios** que se valorarán según las diferentes alternativas serán:

- Proximidad a los núcleos urbanos del término municipal de la localidad donde se implante la industria, ya que va a favorecer que los trabajadores puedan ir andando a trabajar, revirtiendo en el trabajo
- Amplio abanico de servicios municipales, ya que la localización de la quesería en una parcela con servicios públicos disponibles, como son la acometida del agua y el suministro eléctrico, van a favorecer el inicio de la actividad, además de una menor inversión.
- Facilidad para una posible ampliación de la industria en caso de un incremento de la producción, en vista del crecimiento del negocio sería beneficioso la posibilidad aumentar las instalaciones en la misma parcela u otra contigua donde se pretenda construir la industria.
- Accesibilidad a la quesería y proximidad a las vías de comunicación: será prioritario contar con unos accesos adecuados, ya que a la industria acudirán diariamente los camiones que de encargan de repartir la leche, como de recoger el lactosuero, además de los para los vehículos que vengán a recoger producto acabado para su venta.
- Cercanía a la explotación o proveedores que van a suministren la leche, ya que se conseguirá un abaratamiento del producto, por los elevados costes derivados del transporte.
- Cercanía de la industria a las industrias receptoras del suelo, porque al ser menos la distancia, será mayor el precio de venta del lactosuero.

Obteniendo los siguientes resultados derivados de la matriz:

Tabla 30. Matriz de Saaty para las alternativas de localización

Entrevistado 1	Garrovillas	Coria	Casar de Cáceres	Madroñera		Av	M x Av	MxAv / Av
Garrovillas	1,00	3,00	4,00	7,00	15,00	0,4619	2,4402	5,2833
Coria	0,33	1,00	3,00	6,00	10,33	0,3182	1,2760	4,0104
Casar de Cáceres	0,25	0,33	1,00	4,00	5,58	0,1719	0,5855	3,4058
Madroñera	0,14	0,17	0,25	1,00	1,56	0,0480	0,2100	4,3734
					32,48	1,0000		4,2682

índice de consistencia índice aleatorio Matriz 4 consistencia de la matriz	CI	0,0894
	RI	0,9000
	CR	0,0993

Entrevistado 2	Garrovillas	Coria	Casar de Cáceres	Madroñera		Av	M x Av	MxAv / Av
Garrovillas	1,00	2,00	4,00	6,00	13,00	0,4651	2,1181	4,5538
Coria	0,50	1,00	2,00	5,00	8,50	0,3041	1,1807	3,8824
Casar de Cáceres	0,25	0,50	1,00	3,00	4,75	0,1699	0,6208	3,6526
Madroñera	0,17	0,20	0,33	1,00	1,70	0,0608	0,2558	4,2059
					27,95	1,0000		4,0737

	CI	0,0246
	RI	0,9000
	CR	0,0273

Entrevistado 3	Garrovillas	Coria	Casar de Cáceres	Madroñera		Av	M x Av	MxAv / Av
Garrovillas	1,00	4,00	4,00	8,00	17,00	0,5068	2,6634	5,2549
Coria	0,25	1,00	2,00	6,00	9,25	0,2758	1,0211	3,7027
Casar de Cáceres	0,25	0,50	1,00	4,00	5,75	0,1714	0,6199	3,6159
Madroñera	0,13	0,17	0,25	1,00	1,54	0,0460	0,1981	4,3108
					33,54	1,0000		4,2211

	CI	0,0737
	RI	0,9000
	CR	0,0819

Fuente: Elaboración propia

Con todos los índices de consistencia (RC) obtenidos, ya podemos establecer la consistencia de una matriz, a través del cálculo de la razón de consistencia, **ya que si**

resulta un valor menor o igual a 0,10, entonces estaremos en condiciones de decir que la matriz es consistente.

A continuación se indican los promedios de la variable de localización, así como podemos observar en la siguiente tabla:

Promedios	
Garrovillas de Alconetar	0,4779
Coria	0,2994
Casar de Cáceres	0,1711
Madroñera	0,0516

Tabla 31. Promedios respecto a las variables de localización:

Fuente: Elaboración propia

La alternativa idónea y por lo tanto la más indicada para la ubicación de la industria, será la parcela 3002 del polígono 9 del término municipal de Garrovillas de Alconetar, porque tiene un 47,79% del porcentaje total. De lo que se deduce además que tras un porcentaje tan elevado, no da lugar a dudas en cuanto su ubicación.

2.3. Producción diaria.

Se van a barajar las siguientes **alternativas** a la hora de manejar la producción o capacidad productiva diaria:

- **Alternativa 1.** Planta de autogestión: es una pequeña planta con una capacidad productiva de 300 litros de leche diarios, con medios rudimentarios para la elaboración de quesos. La producción se llevaría a cabo por los miembros de la propia sociedad, en horario de tarde, después de cumplir con sus compromisos profesionales.
- **Alternativa 2.** Fábrica de producción media: en la que la capacidad productiva de las misma estaría en torno a los 600 litros diarios, se mecaniza parte del proceso productivo y se reforzarían los medios humanos, con personal ajeno a la sociedad y el horario seguiría siendo por la tarde, por los mismos motivos que los reflejados en la alternativa anterior
- **Alternativa 3.** Fábrica con capacidad productiva de 2.000 litros de leche diario, en el que prácticamente se mecanizará la mayoría de la industria. Además la

plantilla destinada a producción, será íntegramente ajena a la sociedad fundadora, donde se contratará personal cualificado que deberá asumir responsabilidades.

- **Alternativa 4.** Industria con capacidad productiva de 5.000 litros de leche diarios, con la gran desventaja que se pierde la relación de cercanía y control sobre la industria, delegando al 100% las responsabilidades al equipo técnico. Desde el punto de vista positivo tendríamos mejores condiciones económicas de cara a proveedores.

Descripción de los **criterios**:

- Desde el punto de vista de seguridad alimentario, ya que cuanto mayor es el capacidad de productiva de la industria, mayor serán los riesgos, si no e controla todo de manera óptima.
- Compromiso por parte de los trabajadores, cuanto mayor o menor es la capacidad productiva de la industria, mayor o menor será la despersonalización de la relación industria-operario, además que aumentan los riesgos de cara a la seguridad, no es lo mismo una industria de carácter puramente rudimentario, que una industria totalmente desarrollada con todos los avances en dispositivos de protección de los trabajadores.
- A mayor número de trabajadores contratados, más favorable será la fiscalidad para la quesería, además de recibir más ayudas por partes de las distintas administraciones públicas.
- Alcance de negociación de ventas: no es lo mismo cubrir las demandas de los clientes con carácter puntual, a poder cubrir sus necesidades en cualquier momento.
- Costos del proceso, como son las grandes cantidades de dinero a desembolsar con carácter mensual, como son sueldo, suministro de energía, así como los costes de mantenimiento y otros como pueden ser el absentismo. En diversa bibliografía se refleja, que a mayor cantidad de plantilla, mayor será el absentismo.
- Inversión inicial; habrá que tener en cuenta que a mayor capacidad productiva; al igual que los beneficios serán mayores, la inversión será también mayor

Obteniendo los siguientes resultados derivados de la matriz:

Tabla 32. Matriz de Saaty para las alternativas de capacidad productiva

Entrevistado 1	300 l/día	600 l/día	2.000 l/día	5.000l/día		Av	M x Av	MxAv / Av
300 l/día	1,00	1,50	1,50	2,30	6,30	0,2846	1,4300	5,0243
600 l/día	0,67	1,00	1,00	2,50	5,17	0,2334	1,0408	4,4588
2.000 l/día	0,67	1,00	1,00	6,00	8,67	0,3915	1,3572	3,4664
5.000l/día	0,43	0,40	0,17	1,00	2,00	0,0904	0,3728	4,1229
					22,13	1,0000		4,2681

Índice de consistencia	CI	0,0894
Índice aleatorio Matriz 4	RI	0,9000
Consistencia de la matriz	CR	0,0993

Entrevistado 2	300 l/día	600 l/día	2.000 l/día	5.000l/día		Av	M x Av	MxAv / Av
300 l/día	1,00	1,00	1,50	3,00	6,50	0,2415	1,2844	5,3192
600 l/día	1,00	1,00	1,80	6,25	10,05	0,3733	1,5805	4,2333
2.000 l/día	0,67	0,56	1,00	6,50	8,72	0,3240	1,0901	3,3645
5.000l/día	0,33	0,16	0,15	1,00	1,65	0,0612	0,2513	4,1062
					26,92	1,0000		4,2558

CI	0,0853
RI	0,9000
CR	0,0947

Entrevistado 3	300 l/día	600 l/día	2.000 l/día	5.000l/día		Av	M x Av	MxAv / Av
300 l/día	1,00	0,50	1,80	4,00	7,30	0,2476	1,2058	4,8690
600 l/día	2,00	1,00	2,10	6,50	11,60	0,3935	1,8732	4,7604
2.000 l/día	0,56	0,48	1,00	7,00	9,03	0,3064	0,9986	3,2594
5.000l/día	0,25	0,15	0,14	1,00	1,55	0,0525	0,2187	4,1679
					29,48	1,0000		4,2642

CI	0,0881
RI	0,9000
CR	0,0978

Fuente: Elaboración propia

Al igual que el caso anterior tendremos que tener en cuenta los índices de consistencia (RC) obtenidos, ya que podremos determinar la consistencia de una matriz, a través del cálculo de la razón de consistencia, ya que si resulta un valor menor o igual a 0,10, podremos decir que la matriz es consistente.

A continuación se indican los promedios de la variable que orientan la capacidad productiva, así como podemos observar en la siguiente tabla:

Promedios	
300 l/día	0,2579
600 l/día	0,3334
2.000 l/día	0,3406
5.000 l/día	0,0680

Tabla 33. Promedios respecto a las variables de capacidad productiva:

Fuente: Elaboración propia

La alternativa idónea y por lo tanto la más indicada según los socios para elegir la capacidad productiva, será la 2.000 litros diarios, ya que tiene el mayor porcentaje (34,06%), sobre las demás opciones.

2.4. Tipo de queso a elaborar (modalidad), según las DOP

Las posibles **alternativas** que se plantean son:

- **Alternativa 1.** Acogidos a la Denominación de Origen Protegida “Cremosito del Zújar”: Queso elaborado con leche cruda de oveja merina exclusivamente, elaborado con cuajo vegetal procedente de la flor del cardo, tratándose de quesos maduros de pasta blanda unttable muy demandado por los consumidores por lo que prácticamente sería fácil venderlos.
- **Alternativa 2.** “Torta de Cabra” producto exclusivo elaborado con leche procedente de cabras de cualquier raza de la península, elaborados con leche pasteurizada exclusivamente, ganando de cara a seguridad alimentaria y homogeneidad del producto. elaborado con cuajo vegetal procedente de la flor del cardo, tratándose de quesos maduros de pasta blanda unttable, del cual hay pocas queserías que se dediquen a su producción.
- **Alternativa 3.** Queso elaborado con mezcla de leche de cabra, oveja o vaca, se conseguiría bajar los costes del producto final al utilizar leches de menos precio y mayores rendimientos de transformación.
- **Alternativa 4.** Elaboración de queso acogido a la Denominación de Origen Protegida “Queso Ibores”: tiene un gran limitante y es que solo se admite leche cruda procedente de las razas de cabras más abundante en su zona y son la Retinta, Verata, serrana y de las procedentes del cruce de estas razas.

A continuación se hará una descripción de los **criterios**:

- **Inversión en instalaciones:** La inversión será diferente dependiendo del tipo de producto a elaborar porque diseñar el proyecto que desarrolle una u otra alternativa, traerá consigo diferencias en el proceso productivo, ya que variarán desde la superficie ocupada y construida, así como los equipos y maquinarias necesarios.
- **Demanda de producto:** la viabilidad de la industria será distinta dependiendo de la demanda que haya en los mercados, hay que quesos que tienen la demanda asegurada por la trayectoria comercial, la marca e imagen.
- **Importe del queso:** quizás sea el criterio más importante de cara a la hora de marcar una alternativa, como consecuencia a las abultadas diferencias de precio existente entre la amplia variedad de quesos que hay en el mercado. Generalmente el importe del producto vendrá marcado en función de la calidad con la que ha sido producido, así como de su materia prima.
- **Costos de la materia prima y más en concreto de la leche:** la leche de cabra, vaca y oveja tienen diferentes precios de mercado y ahondando más en este aspecto dentro de la misma especie de animal hay variedad de precio en función de la raza de procedencia de la leche.

Obteniendo los siguientes resultados derivados de la matriz:

Tabla 34. Matriz de Saaty para las alternativas de tipo de queso a elaborar

Entrevistado 1	Cremito del Zujar	"Torta" de cabra	Mezcla de leches	D.O.P Los Ibores		Av	M x Av	MxAv / Av
Cremito del Zujar	1,00	2,00	2,00	2,00	7,00	0,3387	1,6613	4,9048
"Torta de cabra"	0,50	1,00	3,00	3,00	7,50	0,3629	1,4274	3,9333
Mezcla de leches	0,50	0,33	1,00	2,00	3,83	0,1855	0,7016	3,7826
D.O.P Los Ibores	0,50	0,33	0,50	1,00	2,33	0,1129	0,4960	4,3929
					20,67	1,0000		4,2534

Índice de consistencia	CI	0,0845
Índice aleatorio Matriz 4	RI	0,9000
Consistencia de la matriz	CR	0,0938

Entrevistado 2	Cremosito del Zujar	"Torta" de cabra	Mezcla de leches	D.O.P Los Ibores		Av	M x Av	MxAv / Av
Cremosito del Zujar	1,00	1,50	2,00	1,20	5,70	0,2810	1,3837	4,9240
"Torta" de cabra	0,67	1,00	3,00	4,00	8,67	0,4273	1,6417	3,8423
Mezcla de leches	0,50	0,33	1,00	1,00	2,83	0,1397	0,5746	4,1137
D.O.P Los Ibores	0,83	0,25	1,00	1,00	3,08	0,1520	0,6327	4,1622
					20,28	1,0000		4,2605

CI	0,0868
RI	0,9000
CR	0,0965

Entrevistado 3	Cremosito del Zujar	"Torta" de cabra	Mezcla de leches	D.O.P Los Ibores		Av	M x Av	MxAv / Av
Cremosito del Zujar	1,00	2,00	3,00	3,00	9,00	0,3656	1,8422	5,0389
"Torta" de cabra	0,50	1,00	4,00	5,00	10,50	0,4265	1,5437	3,6190
Mezcla de leches	0,33	0,25	1,00	1,00	2,58	0,1049	0,4364	4,1581
D.O.P Los Ibores	0,33	0,20	1,00	1,00	2,53	0,1029	0,4150	4,0329
					24,62	1,0000		4,2122

CI	0,0707
RI	0,9000
CR	0,0786

Fuente: Elaboración propia

Al igual que el caso anterior tendremos que tener en cuenta los índices de consistencia (RC) obtenidos, ya que podremos determinar la consistencia de una matriz, a través del cálculo de la razón de consistencia, ya que si resulta un valor menor o igual a 0,10, podremos decir que la matriz es consistente. Es por ello que a continuación se indican los promedios de las variables que orientan al tipo de queso a elaborar:

Promedios	
Cremosito del Zújar	0,3284
Torta de cabra	0,4056
Mezcla de leches	0,1434
D.O.P Los Ibores	0,1226

Tabla 35. Promedios respecto a las variables de capacidad productiva:

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto la más indicada según entrevistados para elegir el tipo de queso a elaborar, será la torta de cabra, ya que tiene el mayor porcentaje (40,56%), sobre las demás opciones, además de ser bastante diferenciado.

2.5. Jornada laboral a implantar

A la hora de barajar esta alternativa y por lo tanto diseñar el tipo de jornada laboral que a ajuste a nuestra industria, habrá que tener en consideración la Resolución de 1 de junio de 2018, de la Dirección General de Empleo, en la que publica el Convenio colectivo estatal para las industrias lácteas y sus derivados, con las correspondientes particularidades.

Es de este convenio de donde hemos cuantificado la jornada máxima de trabajo dentro del cómputo anual, que se corresponderá con 1.770 horas, habrá que considerar como tiempo de trabajo efectivo los dos días que se corresponden con asuntos particulares o permiso retribuido permiso remunerado.

Dicho esto, se van a describir las distintas **alternativas**:

- Alternativa 1. Planificación semanal no stop en jornada de mañana: supondría trabajar a turnos de manera intercalada, cuando descansa un turno, el otro estaría trabajando, la jornada seguiría siendo de 37,5 horas, pero repartidas en 7 días. El mayor inconveniente desde una perspectiva puramente económica; radica en que las jornadas de domingos y festivos llevan un plus económico que se verá reflejado en las nóminas y en el gasto de la industria, otros de los inconvenientes y no menos importante lo encontramos que las maquinarias y equipos sufren mayor desgaste, aunque también tendremos una ventaja, ya que se conseguirá un producto homogéneo, uniforme y de alta calidad
- Alternativa 2. Planificación semanal de 37,5 a repartir entre 6 días semanales, de lunes a sábado. Lograremos una jornada adecuada, además de los beneficios que se reportan a la calidad de la leche por el tiempo transcurrido entre la descarga y la producción.
- Alternativa 3. Programa semanal de 6 días doble turno, una semana un turno de mañana y la siguiente de tarde, al igual que el de seis días a un turno, también se

trabajaría de lunes a sábado, descansando los domingos. El inconveniente principal sería, que se necesita contratar más personal. Y los beneficios se verán traducidos en un producto de calidad intermedia, pero con el inconveniente que suponen los turnos para la conciliación familiar.

- Alternativa 4. Programa ordinario habitual en España, que se corresponde con una jornada semanal de 37,5 horas a repartir entre 5 días de lunes a viernes. El principal problema que se plantea es que la primera producción semanal que se corresponde con el lunes, ya que se fabricarían los que quesos con leche que permanecerá en frío durante todo el fin de semana en tanques. Corriendo el riesgo de que la leche pierda calidad ya que el periodo máximo de conservación desde que se ordeña hasta que se transforma en la industria no podrá rebasar las 72 horas, además de mantener la leche en frío de 1 a 6°C.

Pasamos a enumerar los criterios para decidir la alternativa a la jornada laboral:

- Gasto extra de la empresa: Trabajar en domingos y festivos supone un incremento de los salarios
- Amortización de maquinaria: cuanto mayor sea la utilización de la maquinaria mayor será el beneficio para el empresario desde una perspectiva productiva, pero desde el punto de vista del mantenimiento y conservación de equipos baja enormemente, de hecho en muchas industrias donde producen en turnos no stops, deberán siempre tener en el almacén repuestos de todas las máquinas y equipos de la industria, ya que en caso de rotura o avería, los almacenes de suministro de maquinaria; los domingos y festivos se encontrarán cerrados.
- Calidad del producto: cuanto más días a la semana se trabaje mayor será la calidad y homogeneidad del producto, no olvidando que no se deberá superar las 72 horas, desde la descarga de la leche en la industria, hasta la transformación en la industria.
- Conciliación y calidad de vida de los empleados: Cuanto mayor sea el número de días descansados por el trabajador, así como la estabilidad del turno fijo, mayor será la satisfacción de este, pero a mayor días de descanso peor calidad del producto, por los días que permanezca la leche en la industria sin procesar.
- Los trabajos a turnos suelen acarrear trastorno en el metabolismo humano.

En la base a lo anterior, tendremos los siguientes resultados:

Tabla 36. Matriz de Saaty para las alternativas relativas al tipo de jornada laboral

Entrevistado 1	7 días (no stop)	6 días	6 días a 2 turnos	5 días		Av	M x Av	MxAv / Av
7 días (no stop)	1,00	2,00	3,00	4,00	10,00	0,3841	1,9033	4,9550
6 días	0,50	1,00	4,00	5,00	10,50	0,4033	1,5205	3,7698
6 días a 2 turnos	0,33	0,25	1,00	2,00	3,58	0,1376	0,5163	3,7512
5 días	0,25	0,20	0,50	1,00	1,95	0,0749	0,3204	4,2778
					26,03	1,0000		4,1884

Índice de consistencia

CI	0,0628
----	--------

Índice aleatorio Matriz 4

RI	0,9000
----	--------

Consistencia de la matriz

CR	0,0698
----	---------------

Entrevistado 2	7 días (no stop)	6 días	6 días a 2 turnos	5 días		Av	M x Av	MxAv / Av
7 días (no stop)	1,00	1,50	2,50	3,00	8,00	0,3046	1,5990	5,2500
6 días	0,67	1,00	5,00	6,00	12,67	0,4822	1,8274	3,7895
6 días a 2 turnos	0,40	0,20	1,00	2,00	3,60	0,1371	0,5076	3,7037
5 días	0,33	0,17	0,50	1,00	2,00	0,0761	0,3266	4,2889
					26,27	1,0000		4,2580

CI	0,0860
----	--------

RI	0,9000
----	--------

CR	0,0956
----	---------------

Entrevistado 3	7 días (no stop)	6 días	6 días a 2 turnos	5 días		Av	M x Av	MxAv / Av
7 días (no stop)	1,00	2,50	4,00	3,80	11,30	0,4160	2,1632	5,2000
6 días	0,40	1,00	4,00	5,00	10,40	0,3829	1,4260	3,7246
6 días a 2 turnos	0,25	0,25	1,00	2,00	3,50	0,1289	0,4731	3,6718
5 días	0,26	0,20	0,50	1,00	1,96	0,0723	0,3227	4,4657
					27,16	1,0000		4,2655

CI	0,0885
----	--------

RI	0,9000
----	--------

CR	0,0983
----	---------------

Fuente: Elaboración propia

Todas las matrices relativas a la jornada laboral presentan un índice de consistencia razonable con un C.R < 0,1.

Los promedios relativos a la elección de la alternativa a la jornada laboral se reflejan a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 37. Promedios de las variables relativas a las alternativas a la jornada laboral:

Promedios	
7 días (No stop)	0,3682
6 días	0,4228
6 días a 2 turnos	0,1345
5 días	0,0744

Fuente: Elaboración propia

La alternativa que mayor porcentaje ha conseguido, ha sido la de trabajar en jornadas de trabajo de lunes a sábado en un único turno, con un porcentaje del 42,28%.

2.6. Conclusión

Con todos los puntos anteriores definidos y analizados se hará un análisis exhaustivo de las alternativas, en relación con cada uno de los criterios definidos, auxiliandonos en las matrices de Saaty obtenidas, se ha llegado a la conclusión siguiente, *la industria se ubicará en la parcela 3002 del polígono 9 industrial de la localidad de Garrovillas de Alconetar. La producción diaria de leches será de aproximadamente 2.000 litros de leche de cabra. Se elaborará “Torta de Cabra”, tratándose de un queso de pasta madura, masa blanda y un elevado índice de untuosidad y finalmente la jornada laboral elegida, será de una planificación semanal de lunes a sábado un total de 37,5 horas*

MEMORIA

ANEJO 3: INGENIERÍA DEL PROCESO.

3. INGENIERÍA DEL PROCESO

3.1. Introducción

En el presente punto se va a llevar a cabo una breve descripción de las distintas fases que componen el proceso productivo, así como los equipos y maquinaria requerida para la fabricación de un queso de cabra madurado que nos ofrezca un producto cremoso con alto nivel de untuosidad, además de definir las medidas exactas, de los aditivos y materias primas necesarias para lograrlo.

3.2. Producto alimentario a fabricar de acuerdo a la normativa en vigor

Todos los quesos fabricados en España que se vayan a vender o comprar en España, tienen que cumplir, inexcusablemente con lo establecido en el Real Decreto 1113/2006, de 29 de septiembre es la legislación vigente que recoge las normas de calidad para quesos y quesos fundidos para el mercado interior.

Este Real Decreto define al queso, “como un producto fresco o madurado, solido o semisólido, obtenido de la leche, de la leche total o parcialmente desnatada, de la nata, del suero de mantequilla o de una mezcla de algunos o de todos estos productos, coagulados total o parcialmente por la acción del cuajo u otros coagulantes apropiados, antes del desuerado o después de la eliminación parcial de la parte acuosa, con o sin hidrólisis previa de la lactosa, siempre que la relación entre la caseína y las proteínas séricas sea igual o superior a la de la leche”. (Estado 2006)

Es por todo lo anterior que nuestro queso se ajusta a la definición oficial según la normativa; ya que se trata de un producto “solido”, obtenido de “leche total”, formados por “coagulación total por la acción del cuajo” y tras la “eliminación de la parte acuosa”.

Por otro lado en el mismo Real Decreto recoge que todos los quesos fabricados en España, hasta los que empleen el nombre de las muchos tipos existentes, tanto nacionales como extranjeros, están obligados inexcusablemente a adoptar lo recogido en las disposiciones y anexos de la misma..

Nuestro queso será de textura o consistencia de un alto nivel de untuosidad elaborado a base de leche de cabras de la raza murciana-granadina, debido a la abundancia de esta raza en la población donde se llevará a cabo el proyecto, así como en su entorno, la coagulación de la leche se va a llevar a mediante un proceso de hidrólisis, provocada por la acción del cuajo vegetal procedente de la flor del cardo *Cynara cardunculus* y con una maduración que no superará los 60 días.

Una vez se haya transformado la leche en estado sólido, el queso adoptará las siguientes las características organolépticas, físico-químicas y físicas que se señalarán en los siguientes párrafos.

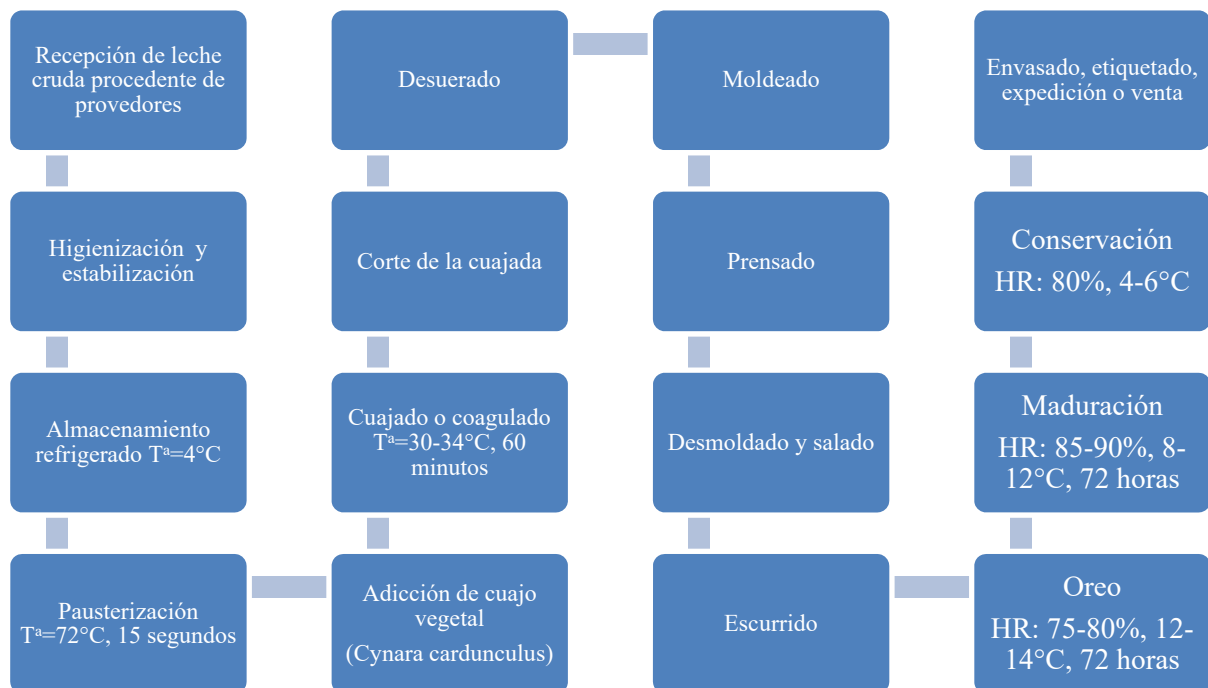
- Organolépticas: La Corteza será semidura, quebradiza y fina con un color amarillo-ocre, suele presentarse con un venda o blonda perimetral, para evitar que se revienten o abran durante la maduración. En cuanto se refiere a la pasta, presentará un consistencia de textura blanda a muy blanda, con un color blanco-amarillento, estructura uniforme, llegando a poder presentar ojos redondeados de diversos tamaños, textura altamente cremosa, carácter graso y fundente. Finalmente con un sabor: ligeramente salado, con un toque ácido y llegando a veces a tener un sabor ligeramente picante.
- Físico-químicas: la Materia Grasa sobre extracto seco: deberá encontrarse en torno al 45-50%, con un pH establecido entre un mínimo de 5,0 y un máximo de 5,6. El cloruro sódico tendrá un máximo del 4.0% y la proteína total sobre el extracto seco, como mínimo deberá tener en torno a un 30%.
- Físicas: Con forma cilíndrica y superficie perimetral plano-convexa y aristas redondeadas, como si fuesen a reventar como consecuencia de una presión interior. Con una relación entre la altura y el diámetro de aproximadamente un 50%. Y unos pesos que contempla una tolerancia de hasta un 5%, fabricándose el formato denominado “Grande” con un peso en tornos a los 750 gramos, formato mediano con un peso en torno a los 500 gramos y finalmente el formato pequeño con un peso de 250 gramos aproximadamente

No obstante la SAT se ha decantado por fabricar los formatos que a continuación se enumeran:

- Queso entero con un formato de 250 gramos de peso aproximado: del cual se destinara el 50% de la producción.
- Queso entero con un formato de 750 gramos de peso aproximado: del cual se destinara el 50% de la producción.

3.3. Planificación de la producción

3.3.1. Diagrama de flujo o proceso productivo



3.3.2. Programación de recepción de leche

La industria se diseña para elaborar 300 kilogramos de queso diarios a partir de los 2.000 litros de leche que se recibirán al día, de la explotación ganadera de uno de los socios, que se transportará mediante camión cisterna refrigerada.

Con el objeto de conseguir un producto con la mayor calidad posible, el domingo no se llevará a cabo a la recogida de leche y procesado de la misma. Al igual que los domingos, tampoco se recogerá y procesará la leche en festivos de carácter nacional, de

la Comunidad Autónoma de Extremadura, así como en los festivos locales, es por ello que la recogida y procesamiento de leche, se llevará a cabo durante 313 días al año.

De lo cual se deduce, que el dimensionamiento productivo de la industria se realiza para un régimen anual de 626.000 litros de leche de cabra.

No hay que olvidar que para estos cálculos no se tendrán en cuenta las variaciones estacionales de la producción de leche de oveja con un mínimo en los meses de verano y otoño. Esto es debido a un convenio con los proveedores la cual corregirá dicha estacionalidad mediante una prima de entrega de leche a contra estación, como se viene haciendo habitual en la zona.

3.3.3. Obtención de rendimientos productivos. Balance de materia

Queremos fabricar un queso con leche de la razas caprina Murciana-granadina que tendrá un extracto seco total ES=50% y un contenido en materia grasa sobre extracto seco MG/ES=50%

Partiremos de una leche con las siguientes características extraídas de: Sistema Nacional de Información ARCA, Núcleo de Control Lechero Oficial de Córdoba; Federación Española de Asociaciones de Ganado Selecto (FEAGAS) y Guía de Campo de Razas Autóctonas Españolas

Tabla 38. Contenido de extracto seco, grasa y proteína de la leche de según su raza

Raza	Grasa %	Proteínas %	Extracto Seco %	MG/ES
Murciana-Granadina	5.40	3.60	14.42	37.45%

Fuente: Elaboración propia

Para obtener la cantidad de transformación del queso o el rendimiento quesero que podemos obtener de una determinada cantidad de leche y también poder ofrecer el resultado en la cantidad de leche que necesitamos para elaborar un kilogramo de leche, utilizaremos el rendimiento quesero

Basándonos en los datos de grasa, proteína, extracto seco y el balance de materia del proceso de elaboración.

Para el cálculo del rendimiento quesero nos hemos apoyado en el procedimiento elaborado por M.Ángel Escudero Rivera (Escudero s.f.), aunque el enfoque del artículo estaba enfocado al sector bovino, se ha optado para adaptarlo al caprino-.

3.3.4. Rendimiento Quesero Teórico

Para el cálculo del rendimiento quesero diseñamos un balance de materia en extracto seco (ES) del suero obtenido. A partir de 100 kg de leche vamos a obtener R kg de cuajada considerando un 2% de pérdidas y (100-R) kg de suero considerando un 3% de pérdidas.

Balance general de materia:

$$L = R + S \text{ ó } (100-R)$$

Vamos a valorar en 78 gr/kg el extracto seco del suero obtenido como media del suero de leche de cabra y calculamos el rendimiento del queso formulando un balance de materia en extracto seco:

A partir de 100 kg de leche obtendremos R kg de cuajada y S ó (100-R) kg de suero.

$$100 \text{ kg L} \cdot \text{ES Leche} = R \text{ kg Cuajada} \cdot \text{ES Cuajada} + S (100-R) \text{ kg Suero} \cdot \text{ES Suero}$$

Para facilitar la visión de las fórmulas cambiarnos el nombre de las variables:

$$\text{EST}_L = 140.1 \text{ g/kg}$$

$$\text{EST}_C = 500 \text{ g/kg}$$

$$\text{EST}_S = 78 \text{ g/kg}$$

$$R = 100 (\text{EST}_L - \text{EST}_S) / (\text{EST}_C - \text{EST}_S)$$

$$R = 100 (140.1 - 78) / (500 - 78)$$

$$R = 14,72 \text{ kg cuajada por cada 100 kg de leche.}$$

Sabiendo que la densidad de la leche de cabra se estima en densidad 1,042 kg/l:

$$\text{Rendimiento teórico: } 14,72 \times 1,042 = 15,33 \text{ kg de cuajada/100 l de leche}$$

Si consideramos el 2% de pérdidas podemos obtener el rendimiento real:

$$\text{Rendimiento real: } 15,33 - (15,33 \times 0,02) = 15,03 \text{ kg de queso/100 l leche}$$

En cuanto a la cantidad de suero, tenemos:

$$S = 100 - 15,03 = 84,97 \text{ kg suero por cada 100 kg de leche}$$

Sabiendo que la densidad media del suero de leche de cabra se estima en densidad 1,032 kg/l:

Cantidad teórica de Suero: $84,97 \times 1,032 = 87,69$ kg suero/100 l leche.

Si consideramos el 4% de pérdidas podemos obtener la cantidad real de suero:

Cantidad real de Suero: $84,97 - (84,97 \times 0,04) = 84,18$ kg de suero/100 l leche

De esos 84,18kg de suero alrededor de un 5% es de agua en forma de vapor que se pierde durante la fase de oreo y maduración, es decir, que en líquido y como residuo o subproducto nos quedarían:

Cantidad de Suero líquido: $84,18 - (84,18 \times 0,05) = 79,97$ kg de suero/100 l leche.

En resumen:

De cada 100 litros de leche de cabra obtenemos:

Queso: 15,03kg.

Suero líquido: 79,97kg.

Así el rendimiento de leche de la cabra de raza granadinas-murcianas, se considera que con 6,65 litros de leche se puede elaborar un kilogramo de queso.

El valor del rendimiento quesero será variable a lo largo del año, pues dependerá de varios factores como son: las condiciones climatológicas, aunque en nuestro caso esto lo atenuamos por ser explotaciones en intensivo y el tipo de alimentación de las mismas; la época del año o incluso el calendario de las parideras. Es por ello, por lo que estos valores serán estimativos, pero con una alta fiabilidad, pues todos estos aspectos se van a controlar en cada una de las explotaciones proveedoras para que se siga una uniformidad tanto en el tiempo y como en el espacio durante todo el año.

Bajo un criterio unificador se va a considerar que el rendimiento quesero es de **7 litros** de leche por cada kilo de queso producido

Por lo tanto, los resultados del balance que diariamente producirá la industria, para una capacidad real de **2.000 litros** de leche de cabra al día son:

- **300 kilogramos** de queso de cabra al día, aunque realmente en un principio serían 285,71 kilogramos, pero habría que aplicarle un coeficiente por mermas de 0,917.
- **1.599,4 litros** de suero diarios.

3.3.5. Materia Prima

La leche procede directamente de la explotación caprina del proveedor (socio), aunque hay un compromiso por parte de este, que en caso de que no se llegue a la cantidad mínima diaria contratada, por diversos motivos (enfermedades, parideras, u otros), la cantidad que se necesite será suministrada por la cooperativa de agricultores y ganaderos de la localidad vecina de Brozas, cumpliendo con todos los requisitos técnicos y sanitarios reflejados en la normativa, así como los impuestos por el equipo directivo de la fábrica, siendo los que a continuación se enumeran

- Materia grasa: 4,5% mínimo.
- Proteína: 3,2% mínimo.
- Extracto seco total: 13% mínimo
- pH mínimo 6,5 y máximo 6,85.
- No estandarizada, limpia y sin impurezas.
- Presentar un extracto quesero mínimo de un 12.0%

Nuestro proveedor oficial cuenta con la siguiente cabaña ganadera:

Tabla 39. Resumen cabaña ganadera mínima necesaria.

Raza	Nº animales	Producción anual Kg	Cantidad Kg
Murciana-Granadina	912	709,60	647.155
TOTAL			647.155

Fuente: Elaboración propia

El sistema de manejo al que es sometido el rebaño de cabras es en sistema semi-intensivo, habrá que tener en cuenta que la alimentación de la cabaña se realizará de forma precisa a base de forrajes y paja en la finca, así como piensos compuestos cuando se encuentren estabuladas.

No se podrá superar las 72 horas como periodo máximo de conservación, siendo estrictamente necesario conservar la leche en equipos de frío o tanques entre 1° C y 6° C.

3.3.6. Sal

La sal o el cloruro sódico se adicionara al queso a través de un bañado en cuba de salmuerado al 18% aproximadamente. La concentración de sal se medirá con un refractómetro.

El cálculo de a cantidad de sal necesaria se estimará en función de la capacidad del tanque o cuba de salmuera, el cual se llenará hasta un 70% de su capacidad.

La cuba de salmuerado de la industria tendrá las siguientes dimensiones:

$$2,10 \times 1,25 \times 1,10 = 2,90 \text{ m}^3$$

Partiendo de un volumen de 2,9 m³, si le multiplicamos por 0,70, ya que se llenará hasta el 70% de su capacidad, tendremos 2 m³ de agua o lo que es lo mismo 2000 litros de agua para el salmuerado

Por tanto, la cantidad de sal a utilizar será:

$$2.000 \text{ l} \times (0,18/0,82) = 439 \text{ kg de sal}$$

Diariamente al inicio de cada jornada se irá comprobando la densidad y calidad de la salmuera, para mantener la salmuera en la concentración requerida por el proceso y marcada por la dirección técnica.

En cuanto a las necesidades de sal por kilo de queso producido se estima en 3,5 kg de sal por cada 100 kg de queso producido, por lo que las necesidades totales serán:

$$293 \text{ kg de queso/día} \times 300 \text{ días} \times (3,5\text{kg sal}/100 \text{ kg de queso}) = \mathbf{3.076 \text{ kg de sal}}$$

Como hemos reseñado anteriormente, la salmuera se irá controlando diariamente añadiendo la cantidad de sal necesaria, cada vez que se necesite, además de proceder a vaciar y limpiar el tanque de salmuera cada 4 meses obligatoriamente, para cambiarla por salmuera nueva.

3.3.7. Cuajo vegetal

Para la elaboración de nuestro queso se ha elegido cuajo o coagulante líquido procedente de los pistilos de las flores del cardo *Cynara cardunculus*, con una fuerza de cuajado de 1:15.000. La cantidad media de cuajo para los tipos de quesos cremosos tipo tortas, será de 15ml/100 litros de leche.

Necesitándose para la capacidad productiva de 2000 litros de leche:

$$649.288 \text{ l de leche} \times (15 \text{ ml}/100 \text{ l de leche}) = \mathbf{97,39 \text{ l de cuajo vegetal}}$$

3.3.8. Fermentos

Se ha decidido utilizar para la elaboración de nuestra torta el siguiente fermento liofilizado, formado a base de cepas puras de *Lactococcus lactis*, *Leuconostoc*, *Arthrobacter nicotianae* y *Staphylococcus xylosus*, además de levaduras del tipo *Debaryomyces hansenii* y *Kluyveromyces lactis*.

Necesitándose para la capacidad productiva de 2000 litros de leche:

$$649.288 \text{ l de leche} \times (4 \text{ gr}/100 \text{ l de leche}) = \mathbf{25.97 \text{ kg de fermento láctico}}$$

3.3.9. Subproductos

Nuestro suero lácteo será tratado como un subproducto, ya que todas las cooperativas de la zona lo recogen para la elaboración de alimentación animal además lo pagan; por un lado conseguiremos un valor añadido, ya que hasta hace unos años no se compraba y era destinado a la alimentación directa de ganado, prohibiéndose esta modalidad debido a la contaminación que generaba en los suelos

El lactosuero es el producto líquido sobrante después de separar mediante el corte la cuajada.

Ya en el apartado inicial de este punto, hablamos del poder contaminante del suero, es por ello porque deber ser sometido a un tratamiento antes de su salida de la industria, quedando reflejada su trazabilidad en el libro de registro de la industria a disposición de la autoridad competente.

El suero producido, se separará y posteriormente lo someteremos a pasteurización rápida a 72°C durante 15-20 segundos. Y finalmente será almacenado en un depósito o tanque refrigerado a 4°C hasta su recogida.

El suero no podrá estar en la industria más de 48 horas, ya que es muy sensible y fácilmente deteriorable, por lo que deberá reflejado por escrito la recogida bajo régimen de incremento del precio un 20%.

La cantidad de suero producido al día es de 1478 litros al día, por lo que se almacenará en un depósito con una capacidad de 3.000 litros para almacenar el suero producido en dos días.

3.4. Flujo o proceso productivo

3.4.1. Entrega y recogida de la leche.

La recepción de la leche, se hará única y exclusivamente en la estancia de recepción, antes de la apertura de la cuba se recogerá la documentación y las precintas de la cisterna, que garantizará la trazabilidad de la leche, será norma habitual de nuestra industria irrigar los neumáticos del vehículo con productos químicos descontaminante antes de la entrada en la industria, para evitar la contaminación cruzada entre granjas y centros productivos, no hay que olvidar que estos camiones recorren varios centros y granjas al día

La recepción se llevará a cabo a primera hora de la mañana, siendo indispensable realizar las siguientes operaciones antes de que se descargue una gota de leche en la industria.

- **Control de la Temperatura**, que debe estar por debajo de 7°C.
- **Inspección visual**, donde se testará el color, olor y la presencia de contaminación macroscópica, este ultimo parámetro en muchos casos penalizan al proveedor pagando a un precio más bajo, para que entreguen leche con una mayor calidad
- **Limpieza de la cisterna**, mediante una visual grosera de de todos los rincones y oquedades, aunque este parámetro lo podremos obviar siempre y

cuando el vehículo haya pasado por un centro de desinfección autorizado como manda la legislación extremeña

- **Control de las muestras** entre las que destacarán las siguientes:
 - **Antibióticos;** lógicamente deberá ser negativo.
 - **Peróxidos:** al igual que el anterior negativo.
 - **Densidad:** 1,03-1,04
 - **pH:** 6,50-6,85
- **Determinación de la acidez de la leche.** Deberá presentar un valor entre 14 y 18.

La descarga se realizará a una artesa de recepción de acero inoxidable provista de un sistema de filtración para la retención de los elementos groseros que no se hayan podido detectar en la granja.

Finalmente de la leche será trasegada a un depósito o cuba vertical provista de sistema de pesaje autónomo, que registrará cada uno de los lotes diarios.

Esta sala estará equipada de artesa de acero inoxidable y del depósito de recepción

3.4.2. Higienización y estabilización.

Después de la etapa anterior y antes del depósito isoterma, encontraremos intercalado un equipo de higienización junto con refrigerador de placas conectado el sistema por una bomba centrífuga que será la encargada de impulsar la leche por un sistema de tuberías sanitarias de acero inoxidable.

La máquina responsable de la higienización será una centrífuga de alta velocidad con la finalidad principal de retirar las impurezas o macropartículas de menor tamaño que no han sido eliminadas en procesos anteriores, ya que presentan un tamaño inferior al poro de los equipos empleados anteriormente. La leche entra a la máquina por la parte inferior de la misma, distribuyéndose por el sistema de discos para aumentar el rendimiento. Las impurezas mayores se irán hacia la periferia de la máquina por efecto de la fuerza centrífuga, siendo retiradas periódicamente de manera automática sin detener el proceso con los inconvenientes que ello generaría. Es importante significar que en este proceso se separan los contaminantes de la leche, pero no las bacterias, las cuales serán eliminadas por tratamientos posteriores.

3.4.3. Almacenamiento refrigerado

Una vez la leche ha sido higienizada, la leche pasará a un intercambiador de placas o de calor, para reducir significativamente la temperatura de la misma hasta los 4°C y así poder conservarse en una condiciones de seguridad.

Cuando la leche termina de recorrer el intercambiador se almacenará en un tanque isoterma de acero inoxidable de 3500 litros de capacidad, provisto de un dispositivo de agitación ligera mediante aspeado para que el contenido de grasa de la leche se mantenga uniforme en todo el depósito.

3.4.4. Pasteurización

Es a partir de este punto donde comienza el proceso continuo de la producción de queso. Se pretende realizar una pasteurización continua mediante un intercambiador de placas. Tratándose de un tratamiento térmico más agresivo, consistente en calentar la leche a 71,6 °C durante 15 segundos. Aunque tiene un elevado poder destructor de bacterias, erradicándolas prácticamente, hay enzimas, principalmente lipolíticas y proteolíticas, que serán resistentes.

Se trata de un intercambiador de placas elaboradas a base de bastidor o barra rígida, flanqueadas por dos placas laterales de presión, sobre las que se colocarán las placas de intercambio. En el mercado se encuentran diversos tipos de placas, pero en nuestro caso serán corrugadas con la finalidad de aumentar la superficie de transmisión, nuestro pasteurizador va a presentar cinco secciones:

- ✓ Dos de enfriamiento
- ✓ Una de regeneración
- ✓ Una de conservación de temperatura
- ✓ Una de calentamiento.

A continuación se reflejan las fases del proceso de pasteurización:

- ✓ La leche entrará desde el depósito (aproximadamente a 4°C), calentándose seguidamente hasta unos 44-55 °C. Este primer calentamiento es llevado a cabo por la leche que ya has sido pasteurizada y que eleva su temperatura hasta los 72 °C, cediendo parte de su calor a la leche procedente desde el depósito

(aproximadamente a 4 °C). Con esta fase se optimiza el proceso y el gasto de energía

- ✓ En la siguiente sección se incrementa la temperatura hasta alcanzar los 72 °C, como consecuencia del uso de agua caliente en torno a los 90 °C, que entra a contracorriente en el sistema desde la caldera.
- ✓ Tras haber conseguido el incremento buscado, la leche llega a la sección de mantenimiento, donde la temperatura será superior a la de pasterización durante 15-20 segundos.
- ✓ Una vez completadas todas las fases anteriores, la leche pasará por un sensor de temperatura, de tal forma que si la leche no se mantiene a más de 72 °C a la salida del proceso, se activara una válvula de desvío que mandará otra vez la leche al depósito inicial. Pero si mantiene la temperatura ya será útil para el proceso.

3.4.5. Adicción de cuajo vegetal

Aunque podríamos haber optado por la preparación del cuajo con flores secas del pistilo del cardo e infusionarlo y añadirselo a la leche, optamos por comprar el cuajo en disolución con la misma concentración para que la homogeneización del producto.

3.4.6. Cuajado

La leche con destino del tanque de almacenamiento de la leche pasteurizada es bombeada a la cuba de cuajado de 2.500 litros a una temperatura en torno a 30°C, donde se llevara a cabo la incorporación de las sales cálcicas (CaCl_2 : 0.01%), así como de los fermentos. La cuba estará elevada sobre una plataforma de acero inoxidable equipada con circuito de agua caliente para calentar la leche a la temperatura deseada que normalmente estará entre los 26 y los 30 °C. La adición de calcio a la leche hace que recupere el que se haya podido perder en la pasteurización, además de favorecer la coagulación de la leche.

A continuación se adicionará los fermentos lácticos requeridos para conseguir las características que requiere el queso que queremos obtener. Para ello se realizará un cultivo starter o un combo de bacterias ácido-lácticas, staphylococos, lactococos, microorganismos psicótrofos y como no podía ser de otra manera levaduras de levaduras.

En la acidificación se emplearán tres subespecies de *Lactococcus lactis*: *lactis* que es la responsable de la acidificación, *lactis biovar.diacetylactis*, que le aporta un aroma a mantequilla y finalmente *cremosis* que es proteolítica.

Para ello emplearemos una dosis entre 4,5 a 5,0 log ufc/ml. Con la finalidad de conseguir una acidificación acompasada y lenta.

Cuando adicionamos el cuajo la leche pasa de estado líquido denso a estado disgregado o coloidal. Una vez que la temperatura y el cuajo consiguen el efecto buscado sobre la leche, la caseína (proteína mayoritaria de la leche) se rompe, para que posteriormente las micelas se unan de nuevo, formando la cuajada, que además retendrá las sales y glóbulos de grasa.

Transcurrido un tiempo de entre los 60 y 70 minutos, se habrá concluido el proceso del cuajado completo de la leche, en la que aparecerán dos fases claramente definidas, por un lado una sólida de aspecto blanco y macizado y por otro lado la otra fase de aspecto y textura líquida que se corresponde con el suero.

3.4.7. Corte y Desuerado

Después del cuajado, se procederá al corte del bloque de aspecto macizado y viscoso. Esta operación se realiza con liras manuales para ayudar y dar el toque personal de la marca y liras mecánicas de la cuba, que serán tanto vertical como horizontal.

Como elementos de corte las liras estarán compuestas en nuestro caso por hilos de acero inoxidable, siendo de extrema importancia la finura máxima de los hilos y su tensión, por lo que será necesario que los hilos estén provistos de tensor.

El marco que conforma la lira debe estar afilado por los dos cantos con la finalidad de poder cortar por cualquier lado.

Hay tantos tipos de liras, como quesos o fabricantes, pero la nuestra a de conseguir un corte pequeño, similar al tamaño de un garbanzo, de aproximadamente 8-10 mm, para las características que buscamos en nuestro queso.

Será este el momento adecuado para realizar la analítica que determine el extracto seco, que deberá estar entre un 33 y 35%.

Tras el cortado los granos, estos estarán aún blandos, por lo que se hace necesario agitar logrando el efecto denominado “secado de grano”, o dicho de otra forma más técnica es desuerar de una manera pasiva la cuajada. Este agitado se realizará lentamente en un primer momento, para cuando la cuajada esté más blanda y húmeda; a medida que los granos se vayan secando y endureciendo se incrementará la velocidad del agitado, pero con cuidado de no sobrecalentar la masa.

La duración del agitado estará en función del punto final de secado deseado, que determinará la dirección de la industria en coordinación con el maestro quesero, basado en su conocimiento y su dilatada experiencia. Normalmente en la gran mayoría de industrias de este tipo que conoce el redactor de este proyecto, esta operación suele tardar en torno a 15-30 minutos.

Por lo tanto el desuero consiste en la separación del suero que impregna a los coágulos formados, obteniendo con ello la parte sólida o cuajada desuerada. Para conseguir la salida del suero se recurrirá a acciones mecánicas, presionando el macizo con placas perforadas, para ir desuerando el macizo paulatinamente. No obstante, habrá que tener en cuenta que es importante que el suero salga con una tonalidad amarillo pajizo y casi transparente. Porque en caso que el suero saliese blanco y turbio es síntoma de que se está rompiendo la masa por sobre-prensado con la consiguiente pérdida y se tendría que bajar la presión, para evitar pérdidas.

3.4.8. Moldeado

Con la cuajada obtenida en la etapa anterior se llenan los moldes que están situados previamente en la mesa de trabajo ejecutada en acero inoxidable. Dentro de los moldes hay un paño o “gasa” para sacar el queso cuando este prensado y así no quede adherido a las superficies de los moldes.

Los moldes son de plástico microperforado para facilitar la salida o drenaje del suero cuando se les coloque la tapa de cierre para facilitar el prensado y evitar la pérdida de cuajada. La base de la mesa de trabajo está perforada consiguiendo con ello el paso del suero a un recipiente colector, que vierte a un pequeño depósito donde se recogerá el suero sobrante, para incorporarlo posteriormente a la línea de procesado del suero.

Una vez que los moldes estén cerrados y preparados para el prensado se colocarán en un carro de desuerado para que escurra el poco suero que quede previo al prensado.

3.4.9. Prensado

Con el prensado vamos a conseguir dos efectos, por un lado finalizar con el desuerado, y por otro le vamos a dar la forma final al ir endureciendo el queso. Para nuestra industria se utilizarán prensas neumáticas con vástagos horizontales, que tendrán una presión de trabajo entre 1 y 2.5 kg/cm² durando el proceso entre 2 y tres horas.

Una de las premisas más importante en esta fase, será la aplicación de la presión, ya que esta no será regular y se irá incrementando progresivamente, iniciando el prensado con una presión de 1 kg/cm² al inicio que hará que el suero sobrante caiga en la bandeja o colector inferior, hasta llegar a los 2.5 kg/cm² de presión final. Esta operación se realizará a una temperatura de 20°C, de lo cual ya se deduce que la sala deberá estar climatizada.

3.4.10. Desmoldado y Salado

A las piezas de queso que salen de las prensas, se retira la tapa se tira del paño y sale el queso completamente compactado, por un lado el queso se ira depositando sobre unas cajas perforadas, mientras que los moldes y gasas se depositarán en un recipiente para proceder a su lavado. Con los quesos colocados en las cajas perforadas, éstas serán transportadas al baño de salmuera. Las cajas serán colocadas en unas guías de acero inoxidable, para posteriormente ser sumergidas en el tanque mediante un sistema de mecánico de poleas manteniéndolas allí un tiempo de entre 4-5 horas. La temperatura será próxima a 10°C y la concentración al 18% como hemos indicado anteriormente.

El salado realza el sabor, además de actuar como un auténtico conservante, ya que la sal evita el crecimiento y la proliferación en la medida de lo posible de microorganismos, además que se conseguirá una mejor consistencia y apariencia.

Se podría haber optado por el salado a mano o volteo, pero a la larga se pierde gran cantidad de sal, se pierde en la homogeneidad de lotes y al final se acaba resintiendo la instalación por problemas de corrosión.

3.4.11. Ecurrido.

Cada vez más productores de quesos proceden al escurrido de los quesos antes de proceder al oreo, porque escurre la salmuera que el queso no acepta y con ellos además mejora el sabor y se evita que vaya escurriendo por toda la planta hasta la sala de oreado. Para ello se dispondrán de unos bastidores realizados en acero inoxidable, donde se colocarán las cajas.

Es en este momento cuando procederemos también a apilar 20 cajas sobre cada palé, para que pase ya empaquetado en la próxima fase, evitando de hacerlo en el interior de la cámara por las pérdidas de temperatura y humedad, porque cuanto más tiempo permanezca la puerta cerrada, mejor se ejecutará el oreo.

3.4.12. Secado u oreado

El oreo se llevara a cabo en las cámaras de oreo, donde se controlará la temperatura y humedad de la misma en función del acabado que queramos dar a nuestro queso. Es de especial relevancia los grados de temperatura en el interior de la cámara en cada momento, ya que en caso de ser elevada puede producir una contaminación que derive en bultos en los quesos, así como un sabor y olor muy desagradables.

Será necesaria una humedad relativa baja, que mantendremos entre el 75 y el 80% y una temperatura que gire en torno a los 12-14°C y una velocidad del aire de 0.2-0.5 m/s, controlando también este parámetro con excesivo celo, ya que en caso de régimen de velocidad alto, podrá provocar desecación excesiva en la corteza.

La humedad debe ser controlada, ya que si el secado se produce de golpe, la corteza tiende a agrietarse atacando la estética del producto y por otro lado dejando de preservar la crema del interior.

La permanencia de cada lote en el interior de la cámara será de 24-48 horas, pero en ningún caso podrá superar las 72 horas.

En este tipo de instalaciones suelen producirse contaminación, por lo que será necesario establecer un calendario de limpieza a fondo cada 3 meses mediante equipos satélites de espuma higienizante.

3.4.13. Maduración

La maduración será el sello de la industria, el toque personal o lo que es lo mismo la diferenciación con otros competidores del mercado. Es este periodo donde se van a desarrollar en el queso los procesos bioquímicos requerido para que el queso adquiriera las características deseada por la dirección y el maestro quesero.

Para conseguir el tipo de producto proyectado se hará en dos etapas, por un lado se llevará a cabo la acidificación del producto, con temperaturas entre 4-6 °C y humedad relativa entre el 80-90% para que no se produzcan problemas de desecación extrema y mermas de peso, acompañando a los anteriores parámetros de una velocidad del aire en torno 0.1-0.2 m/s. Con ello lograremos el ablandamiento característico de la masa del queso tipo torta.

Después de la acidificación, pasaremos a la etapa de afinado o rematado, donde la temperatura se encontrará comprendida entre los 8 y 12°C, acompañado de una humedad relativa del 80%. Por el contrario a la etapa de acidificación, en esta etapa, laa velocidad del aire será ligeramente superior para favorecer el desecado paulatino de la corteza.

Además de las dos fases anteriores, junto con el uso del cuajo vegetal son las claves que hacen que la torta tenga ese tipo de untuosidad.

A lo largo del proceso de maduración se llevará a cabo el lavado de los quesos, con una doble finalidad, por un lado se mejorará la conservación de la humedad en la corteza y de esa manera se evitará que se raje y por otro lado se evitará la generación de mohos indeseables. Se ha determinado que el lavado que se va a llevar en la industria, se llevará a cabo con una salmuera ligera en torno al 5%, muy por debajo a la concentración de la fase de salado, con ello además conseguiríamos un mayor poder de conservación, no se hará un baño como tal, sino un lavado ligero sin inmersión.

Una vez se hayan lavado, los quesos se girarán o volarán para evitar que se “vicien”, es decir que se deformen, que se peguen o maduren de desigual manera. Para evitar todo lo anterior, serán envueltos en fajas de tela, para impedir que derramen su interior cremoso, debido a la blandura de la corteza en esta fase precoz.

Con la finalidad de realzar e intensificar el sabor y el aroma del queso se elevará la temperatura 2°C durante en la última semana del proceso, consiguiendo con ello una maduración de 60 días.

3.4.14. Conservación

Se puede decir que a partir de esta fase, no se van a producir cambios en las cualidades organolépticas como consecuencia de un mal procesado, ya que el queso está terminado, pero el queso que no va a ser expedido directamente, se ubicará en una cámara refrigerada entre 4 y 6°C y aire a muy baja o escasa velocidad, con una humedad relativa del 80%, consiguiendo con estos parámetros, frenar en gran medida la actividad microbiana.

3.4.15. Envasado, etiquetado, expedición o venta.

Una vez que los quesos han completado el periodo de maduración, se irán sacando a la expedición por orden de entrada en la cámara de maduración y en esto se debe ser riguroso, ya que el consumo preferente de estos productos será de 7 meses máximo. Por lo que cada día que pase el queso en la cámara tras completar el proceso de madurado es pérdida de valor, ya que se necesita energía y espacio para su mantenimiento, por lo que será conveniente que sean expedidos antes de los 5 meses desde su fabricación.

Previo a la salida de los quesos de la cámara de maduración, deberemos planificar la cantidad de queso a envasar y etiquetar, para que estén el menor tiempo sometido a temperaturas medias. Es por ello, por lo que deberemos planificar la jornada y dimensionar el número de etiquetas fechadas, enlatas y el plástico que se vaya a utilizar para el envasado.

Es recomendable; que solo se etiquete y envase el queso que vaya a salir para satisfacer la demanda de los clientes, ya que los quesos pierdes calidad una vez que se envasan.

3.5. Equipamiento industrial

3.5.1. Área de recepción de la leche

- **Artesa de recepción de la leche**

En la artesa de recepción se descarga la leche directamente de los proveedores la leche con la finalidad de un filtrado grosero y determinar la cantidad de litros de leche. Provista de celdas de carga y de indicador incluidos en la artesa, que muestran los litros de leche y la fecha en que se descarga.

Especificaciones técnicas:

- Dimensiones (longitud (L) x Ancho (A) x Alto (H) en mm): 650 x 650 x 850 cm.
- Capacidad: 500 l.
- Filtro de acero inoxidable de malla 80 (80 mallas = 177 micras = 0,177 mm)



Ilustración 6.Artesa de recepción de leche
Fuente: www.enka.com

- **Tanque de recepción.**

Depósito vertical que puede guardar la información de los litros y la fecha, para posteriormente imprimir desde la impresora y entregar la pesada al proveedor, con copia para la industria. La artesa incluye un dispositivo de impresión que imprime en papel la información de los litros y la fecha, con las especificaciones técnicas siguientes:

- Dimensiones del tanque (Diámetro x Alto en mm): 1.400x1.600 mm.
Dimensiones del equipo de frío (longitud (L) x Ancho (A) x Alto (H) en mm): 800x600x650 mm.
- Capacidad: 2.200 l.
- Consumo eléctrico 2.1 kW.



Ilustración 7. Tanque de recepción con células de pesado.
Fuente: Priamo Food

- **Higienizadora**

Se trata de una centrífuga construida especial para la clarificación e higienización de la leche que se va a transformar en queso. La alimentación se llevará a cabo mediante flujo suave, permitiendo así higienización sin romper los glóbulos grasos, sin perjudicar las características organolépticas. Realizada en acero inoxidable AISI 304-316 y metacrilato alimentario.

- Dimensiones (L x A x H en mm): 800 x 600 x 1.050.
- Capacidad de trabajo: 3.000 l/h.
- Consumo eléctrico: 2,2 kW.
- Ninguna resistencia de tipo mecánica.
- Mantenimiento simple y fácil.
- Vaciado y descarga automática



Ilustración 8. Higienizadora Marca Reda. Modelo RE30P
Fuente: Grupo PHI

3.5.2. Elaboración

- Pasteurizador (leche y suero)

El pasteurizador modelo PP-550 de la marca Risto va a llevar a desarrollar el proceso de pasteurización de la leche cruda. Por un lado la sección regenerativa se utiliza para el calentamiento contra el agua oscilante, la sección de calentamiento puede calentar la leche desde los 74 grados hasta 92 grados centígrados. El tiempo medio de mantenimiento del calor es de unos 15 segundos. El pasteurizador esta previsto de un sistema de refrigeración regenerativo contra el agua oscilante que transfiere el frío de la leche fría que se va a pasteurizar. El flujo de entrada de producto, así como la salida de producto más la conexión de agua helada tienen un diámetro nominal de 15 mm. Además, la planta le ofrece una opción de conexión para agua fría o caliente y una conexión de aire comprimido de 10 mm. Presentando las siguientes características técnicas y constructivas:

- Dimensiones (L x A x H en mm): 1.000 x 800 x 1.800.
- Materiales: Acero inoxidable AISI 304 y 316.
- Capacidad productiva diaria de 4.000 litros día.
- Peso
- Consumo eléctrico: 3,5 kW. 400 V 50 HZ.
- Otros: Bomba centrífuga sanitaria de acero AISI-316 con capacidad de impulsión de 750 l/h.



Ilustración 9. Pasteurizador RISTO
Fuente: www.risto.com

- **Tanque de almacenamiento isoterma**

Se encargará de almacenar la leche que va a ser empleada en la línea de producción de quesos. Fabricados completamente en acero inoxidable pulido y rematado, con un equipamiento adicional con el sistema propio, que facilita considerablemente la operativa de los tanques. El programa Risto-Wash es un sistema de desarrollo innovador que controla la temperatura de la leche y la higienización del tanque de forma absolutamente automática. Tiene un termorregulador de líquido incorporado, que tiene dos configuraciones, por un lado la función automática de agitación posterior y por otro un retardo en el arranque del enfriamiento. En cuanto se detecte la calidad de la leche comprometida, el temporizador de enfriamiento lo indica. El regulador del temporizador del lavado puede escoger entre diferentes programas de enjuague.

Especificaciones técnicas:

- Dimensiones (L x A x H en mm): 2.880 x 1.500 x 1.790 mm
- Capacidad: 3.725 l
- Materiales: Acero inoxidable AISI 304 y 316
- Consumo eléctrico: 5 kW



Ilustración 10. Tanque de almacenamiento isoterma Marca Risto, mod-O-900

Fuente: Delaval

- **Cuba de cuajar**

La cuba holandesa de nuestra industria está diseñadas para cortar la cuajada automáticamente, será versátil al poderse utilizar para la elaboración de quesos tanto de semi-blanda, blanda o dura. La forma se diseñada con fondo plano y los característicos

laterales curvos. El corte de la cuajada en esta cuba se desarrolla mediante un puente oscilatorio con variador de velocidad en que van sustentas las liras. Realiza en acero inoxidable AISI 304-316, con las siguientes características técnicas.

- Dimensiones útiles de la cuba (L x A x H en mm): 2.000 x 1.400 x 1.400 mm.
- Dimensiones de la plataforma (L x A x H en mm): 2.000 x 1.400 x 850 mm.
- Capacidad: 2.100 l.
- Consumo eléctrico: 2 kW.
- Otros: elementos para pre prensado y remonte, agitador y lira de corte.



Ilustración 11. Cuba de cuajar holandesa en plataforma accesible
Fuente: www.maquinariatomasguillen.com

- **Carro desuerado**

Fabricados en acero inoxidable estándar ASI 304-316. Estos carros de desuerado están diseñados para la separación del lactosuero de la cuajada. Contarán con un doble cajón, uno de ellos fabricado en chapa de acero inoxidable lisa denominado colector, nos permite el almacenamiento de suero, que estará envuelto mediante otro cajón ejecutado en chapa perforada de acero inoxidable lo que va a dar lugar a la filtración del suero aprovechando sólo la cuajada en su interior. El diseño de este carro nos permite separar los dos cajones para higienizarlo completamente. En su parte inferior se ubica la válvula para permitir el drenaje de suero por gravedad.

Especificaciones técnicas:

- Dimensiones (L x A x H en mm): 2.200 x 1.200 x 1.200 mm
- Materiales: Acero inoxidable AISI 304.

- Otros: Piso superior de rejilla de 2 mm de espesor para el llenado de moldes y una zona inferior para la recogida del suero. Cuatro ruedas para el desplazamiento.



Ilustración 12. Interior del carro de desuerado
Fuente: LACTOMILK, MAQUINARIA LÁCTEA S.L

- **Mesa de trabajo o procesado manual**

Se ubicarán dos mesas de trabajo en esta área, para la manipulación de la cuajada, el posterior llenado de moldes y el tapado de los mismos

- Dimensiones (L x A x H en mm): 2.000 x 1.200 x 1.200.
- Materiales: Acero inoxidable AISI 304.
- Complementos: Están provistas de ruedas giratorias de nylon y freno de bloqueo.



Ilustración 13. Mesa de trabajo
Fuente: www.expomaquinaria.es

- **Prensa**

La dirección optó por adquirir una prensa horizontal con cuatro canales de trabajo semiautomáticas mediante carga y descarga manual con funcionamiento neumático y una presión de prensado regulable. Especificaciones técnicas:

- Dimensiones (L x A x H en mm): 3.300 x 1.000 x 1.500 mm.
- Capacidad: 400 kg.
- Consumo eléctrico: 1,8 kW.
- Complementos: Colector de recogida de suero en la parte inferior con desplazamiento horizontal hidráulico. Caja estanca de programación, equipada con seta de emergencia, sirena visual y acústica.

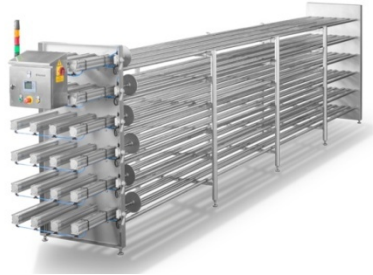


Ilustración 14. Prensa horizontal de cuatro canales
Fuente: www.technical.com

- **Tanque de salado o salmuerado**

- En la imagen podemos apreciar el saladero elegido para la aplicación de sal vamos a utilizar un baño en salmuera. Con este sistema se consigue ahorrar en espacio y cloruro sódico o sal. Ejecutado en acero inoxidable estándar AISI 304-316. Con las siguientes características técnicas:
 - Dimensiones (L x A x H en mm): 2.300 x 1.200 x 2.250 mm.
 - Capacidad: 500 kg.
 - Consumo eléctrico: 6 kW.
 - Complementos: Equipo de refrigeración autónomo, sistema de elevación mediante poleas y bomba de recirculación con filtro de impurezas incorporado.



Ilustración 15. Saladero de cajas
Fuente: www.instalacioneslacteasremma.com

3.5.3. Acabado y envasado

- **Báscula etiquetadora**

Máquina automática de pesado y etiquetado que permite para la colocación de la etiqueta en rollo, en la que se podrá grabar mediante el software todos los datos que se le indiquen, como lote, fecha de caducidad... pesador

- Dimensiones (L x A x H en mm): 1.200 x 500 x 1.600
- Complementos: Armario para rollos adhesivos, deposito de tinta.
- Consumo eléctrico: 1,25 kW.



Ilustración 16. Báscula etiquetadora automática, Marca Dibal-Modelo LS-400
Fuente: www.directindustry.es

- **Mesa de trabajo**

Mesa de trabajo, realizada en acero inoxidable AISI-304, con ruedas de nylón giratorias y freno.

- Dimensiones (L x A x H en mm): 1.500 x 1.000 x 1.200 mm



Ilustración 17. Mesa de trabajo en acero inoxidable
Fuente: www.makro.es

- **Estantería**

Estantería realizada en acero inoxidable AISI-304, con 6 baldas separadas a 0,35 cm, sujetas al muro por tornillerías

- Dimensiones (L x A x H en mm): 1.200 x 600 x 2.000 mm
- Complementos: Armario para rollos adhesivos, deposito de tinta.



Ilustración18. Estantería de acero inoxidable
Fuente: www.dhmaterialmedico.com

3.5.4. Área de embalado y expedición

- **Maquina envolvedora-retractiladora**

Equipo envolvedor/ retractilador dotado de plataforma giratoria para el empaquetado de palets con film extensible en disposición vertical.

- Dimensiones (L x A x H en mm): 1.650 x 1.260 x 2.560.
- Consumo eléctrico: 2 kW.



Ilustración19. Envolvedor-retractilador
Fuente: [/www.controlpack.com](http://www.controlpack.com)

3.5.5. Área de equipos de limpieza

- **Sistema de limpieza C.I.P. (Cleaning in Place)**

El CIP para limpieza es un sistema de limpiar in situ o en el lugar de trabajo sin desmontar, y se desarrolla porque la industria láctea necesita un sistema exigente de lavado, ya que es un alimento muy sensible a la contaminación. Este sistema de limpieza permite que los tanques, los depósitos y conducciones, quedando perfecto sin necesidad de manipularlos ni de abrirlos y evitando la exposición del personal a los productos químicos de limpieza. En nuestro caso lo emplearemos para la higienizadora, el depósito de recepción, el pasteurizador, la cuba, el depósito de suero y el tanque isoterma, además de todo el circuito de tuberías de acero inoxidable que conectan los útiles y maquinaria enumerados anteriormente.

La limpieza CIP en la industria alimentaria, emplea una disolución líquida (ácidos, productos alcalinos y agua), que trasiega a gran velocidad. Es por lo que se consigue el arrastre de toda la suciedad fuera del circuito, dejándolo en perfectas condiciones de uso. La principal ventaja de este sistema, es que cada vez que se termina con un lote de quesos, puede utilizarse. Las tres fases de la limpieza CIP, son;

- ***Enjuague previo con agua y jabón***; será el inicio y suele emplearse agua muy caliente, aplicada con presión alta. La base radica en que la temperatura elimine la mayor parte de microorganismos, además que arrastre los residuos de más tamaño. Posteriormente se remata con detergente
- ***Lavado con fondo ácido***; debido a que a veces se emplea solo un ácido y en contadas ocasiones dos, por un lado solución ácida y por otro la alcalina, diluidos en bajas concentraciones en agua caliente.
- ***Lavado a temperatura ambiente***; El agua empleado en los pasos anteriores se encuentra muy caliente, debido que se usa para limpiar y desinfectar. Favoreciendo el desengrasado al fundir la grasa por la temperatura. Además con este lavado hacemos rematamos el proceso ya que arrastrará cualquier residuo ácido o alcalino de los productos de limpiezas empleados

Estar construido en acero inoxidable AISI 304-316 y tendrá las siguientes características técnicas:

- Dimensiones (L x A x H en mm): 1.700 x 1.200 x 1.500.
- Capacidad: 2.000 l/h.
- Consumo eléctrico: 6,5 kW.



Ilustración20. Equipo C.I.P.
Fuente: www.ecolab.com

- **Máquina lavadora de moldes y cajas:**

Estas lavadoras son equipos que han permitido la automatización de la limpieza de distintos tipos de caja, así como los moldes queseros. Están proyectadas para asegurar unos resultados de limpieza extraordinarios de modo eficiente, además de permitir reducir considerablemente los consumos de energía, jabones, correctores de Ph y agua.

- Dimensiones (L x A x H en mm): 3.000 x 1.100 x 1.600.
- Materiales: Acero inoxidable AISI 304 y 316.
- Consumo eléctrico: 3 kW.



Ilustración21. Máquina lavadora de moldes y cajas. Marca Betelgeux-Mod. EKW3.500
Fuente: www.betelgeux.es

3.5.6. Tratamiento del suero

- **Tanque de almacenamiento de suero**

- Tanque provisto de equipo de frío que permitirá conservar el suero en perfectas condiciones hasta su recogida en planta por los clientes. Permitirá alcanzar un régimen de mantenimiento del suero a una temperatura de 4°C, fabricados en acero inoxidable AISI 304-316 y material de aislamiento de fibra de vidrio. Con las siguientes características técnicas:
 - Dimensiones (H x Ø en mm): 3.000 x 1.300 mm.
 - Capacidad: 4.000 l.
 - Consumo eléctrico: 5 kW.



Ilustración22. Tanque de almacenamiento de suero
Fuente: www.machineseeker.es

3.5.7. Otros utensilios

- **Bombas centrífugas**

Se encargarán de la distribución de la leche en función de la necesidad y velocidad entre todas la maquinaria que conforma la industria, estarán interconectadas por tubos de acero inoxidable en distintos diámetros, serán autoaspirantes, monobloque y sanitaria, con soporte independiente y provistas de motores estándar IEC, estarán ejecutadas en acero inoxidable AISI 304-316. Y tendrá las siguientes características técnicas:

- Dimensiones (L x A x H en mm): 500 x 240 x 380.
- Capacidad de trabajo: 3.000 l/h.
- Consumo eléctrico: 1,1 kW.

Habrán cuatro bombas en el sistema y se ubican intercaladas entre los siguientes elementos:

- Depósito de almacenamiento isotérmico y el tanque de recepción inicial.
- Pasteurizador y el tanque isoterma.
- La cuba de cuajado de cuajado y el pasteurizador.
- Y finalmente entre la cuba de cuajado y el tanque de suero.



Ilustración 23. Bomba centrífuga de uso alimentario. Marca CSF INOX, Mod-AS40
Fuente: www.gargil.es

- **Expositor refrigerado**

Utilizada para la venta y exposición de los quesos de venta directa al cliente. Revestimiento exterior fabricado en acero plastificado blanco, con el interior ejecutado en poliestireno sanitario, específico para la conservación de productos envasados, puerta ejecutada con metacrilato transparente de uso alimentario sobre marco de aluminio, equipada con estantes de rejilla de acero plastificado, dotada de compresor hermético alto par de arranque y evaporador ventilado, se podrá iluminar desde su interior con lámparas interiores tipo LEDs, con las siguientes características técnicas:

- Dimensiones (L x A x H en mm): 620 x 640 x 2.000.
- Volumen neto de exposición: 312 l.
- Materiales: Cuerpo exterior de acero inoxidable y cristal templado curvo.
- Consumo eléctrico: 0,8 kW.



Ilustración 24. Expositor refrigerado
Fuente: www.glassandservice.com

- **Balanza con caja registradora**

Utilizada para el pesaje de los quesos de venta directa, estará conectada al ordenador de contabilidad de la empresa, con una capacidad de pesada desde los tres gramos hasta los 12 kilogramos. Con las siguientes características técnicas:

- Dimensiones (L x A x H en mm): 400 x 400 x 420.
- Materiales: Cuerpo de acero y bandeja de acero inoxidable.
- Consumo eléctrico: 0.3 kW.



Ilustración 25. Balanza.
Fuente: www.balanzasgalicia.com

- **Mesas de trabajo**

Se adquirirán dos mesas de trabajo con doble bandeja, para los trabajos en el obrador de la quesería, provistas de ruedas giratorias de nylon con freno y ejecutadas en acero inoxidable AISI 304

- Dimensiones mesa 1 (L x A x H en mm): 2.000 x 1.000 x 900.
- Dimensiones mesa 2 (L x A x H en mm): 1.500 x 1.000 x 970.



Ilustración26. Mesa de trabajo
Fuente: Inoxidableindustrial.com

- **Carros de transporte**

Se utilizarán dos carros para transportar el producto entre las diferentes etapas del proceso como por ejemplo para introducir los quesos en las cámaras de oreo. Irán provistos de bandejas donde alojar el producto terminado.

Carros elaborados en su totalidad en acero inoxidable AISI 304, con doble estantes, de acuerdo con la normativa sanitaria y las siguientes especificaciones técnicas:

- Dimensiones (L x A x H en mm): 1.400 x 800 x 1.500.



Ilustración27. Carros de transporte
Fuente: www.directindustry.es

- **Apilador eléctrico**

Necesaria para la manipulación y el transporte de los palets, exclusivamente en el interior de la planta, equipadas con ruedas blancas, para evitar marcas en el suelo epóxico, equipada con freno electromagnético, con una capacidad de carga total de 1.200 kilogramos a una altura de 2.600 mm, equipada con batería de iones de litio y sistema de hombre muerto, con las características técnicas siguientes:

- Dimensiones (L x A x H en mm): 1.710 x 800 x 1.780.
- Mástil de elevación doble telescópico.
- Potencia: 2,35 kW.
- Velocidad de marcha con/sin carga: 4.2 / 4.5 km/h

- Capacidad de trabajo por batería: 700 horas.



Ilustración28. Apilador eléctrico, Marca jungheinrich, modelo-AMC 12

Fuente: www.jungheinrich-profishop.es

- **Cajas de plástico de trabajo apilables (queseras)**

Necesarias para manipular y almacenar el queso en los procesos productivos de salmuerado, secado, maduración y conservación. Con las siguientes características técnicas:

- Dimensiones (L x A x H en mm): 800 x 600 x 145; Altura apilada=133 mm.
- Materiales: PVC sanitario.



Ilustración29. Caja de plástico apilable

Fuente: www.ncaixes.com

- **Palets**

Para un correcto almacenamiento de las cajas queseras en cualquiera de los procesos, utilizaremos el palet con tres patines del cual se adjuntan sus datos técnicos, con las siguientes características técnicas:

- Dimensiones (L x A x H en mm): 1200 x 800 x 150.
- Peso: 14 Kilogramos.
- Materiales: polipropileno sanitario.
- Tipo: Europeo



Ilustración30. Palet europeo
Fuente: www.rotomshop.es

- **Moldes queseros**

Se utilizarán moldes de PVC sanitario de distintos tamaños acorde a los formatos de queso fabricados en la quesería.



Ilustración31. Moldes queseros con tapas en varios tamaños
Fuente: www.casadelquesero.com

- **Jaula o cestones para almacenar los moldes**

Jaulas o cestones para almacenar moldes vacíos, fabricados con varillas de acero inoxidable, equipados con puerta batiente y tapa superior, provista de ruedas para desplazarse. Con las siguientes características técnicas

- (L x A x H en mm) 1.300 x 800 x 1.000.
- Peso: 120 kilogramos



Ilustración32. Jaula o cestón
Fuente: www.instalacioneslacteas.com

- **Hidrolimpiadora de agua caliente**

Para la limpieza de las instalaciones con un grado de exigencia óptimo, se propone la adquisición y uso de una hidrolimpiadora eléctrica de agua caliente, equipadas con varios tipos de lanzas y difusores.

- Dimensiones (L x A x H en mm): 920 x 650 x 963.
- Potencia: 2,1 kW.
- Presión: 135 bar.
- Otros: Caudal variable de hasta 7 l/min.



Ilustración33. Hidrolimpiadora
Fuente: www.lineonline.es

- Conglomerado de tuberías de acero inoxidable, responsable de la conexión entre los diferentes equipos y maquinaria.
- Laboratorio completo para el análisis de muestras, así como la determinación de materias a emplear o la medición de acidez, contenido en grasa, densidad de la leche y estudio bacteriológico. Incluido un frigorífico para el correcto mantenimiento de las muestras.
- Expendedor de calzas, cofias y batas sanitarias desechables para las visitas.
- Dos lavamanos de acero inoxidable, en la zona de recepción, elaboración y envasado.
- Dos armarios, uno de ellos almacén de materias primas y otro en el almacén de limpieza, además de cinco estanterías, dos en el almacén de limpieza, dos en la zona de envasado y una en el almacén general.

Tabla 40. Cuadro resumen del equipamiento

Operación o proceso	Maquinaria o utillaje	Unidades
Fase I: Recepción de la leche	Artesa acero inoxidable	1
Fase II: Recepción de la leche	Depósito de recepción 2.200 l	1
Recirculación de leche y lactosuero	Bombas centrifugas 3.000 l/h	3
Higienización de la leche	Higienizadora centrífuga 3.000 l/h	1
Enfriamiento de la leche	Refrigeradora de placas 4.000 l/h	1
Almacenamiento de la leche	Depósito isoterma 3.725 l	1
Pasteurizado de la leche y del suero	Pasteurizador 750 l/h	1
Cuajado de la leche	Cuba cuajado abierta 2.100 l	1
Llenado moldes de quesos	Carro desuerado	2
Prensado	Prensa neumática 400 kg	1
Salado I	Equipo de inmersión por cajas	1
Ecurrido	Bastidores de secado	2
Almacenamiento suero	Tanque de almacenamiento de suero 4.000 l	1
Lavado de moldes y cajas	Maquina lavadora de moldes y cajas	1
Almacenamiento moldes	Jaulas o cestones de acero inoxidable	2
Limpieza de maquinaria	C.I.P	1
	Hidrolimpiadora agua caliente	1
Transporte de quesos	Carros de transporte	2
	Apilador eléctrico	1
Manipulación de quesos	Mesas de trabajo zona de producción	2
	Mesa de trabajo zona embalaje y expedición	1
Pesado, etiquetado y embalado	Báscula etiquetadora	1
	Maquina envoledor-retractilador	1
	Estanterías	2
Transporte y procesado de la leche	Conglomerado de tuberías de acero inoxidable, responsable de la conexión entre los diferentes equipos y maquinaria.	1
Tienda	Expositor refrigerado	1
	Báscula	1
	Mesa de trabajo	1
Análisis lácteos	Equipo de laboratorio de lácteo completo	1
Higiene de manos	Lavamanos de acero inoxidable	2
Otros	Armario en almacén de materias primas	1
	Armario almacén de limpieza	1
	Expendedor de calzas, cofias y batas sanitarias desechables para las visitas.	1
	Estantería en almacén de limpieza	2
	Estantería en almacén general	1

3.6. Planing de producción

La producción que se ha diseñado para la fabricación de quesos en esta quesería en función del formato es la que a continuación se detalla:

- Queso de pasta blanda para untar madurado, tipo “Torta” con un peso en aproximadamente de 250 gramos. (Formato pequeño)
- Queso de pasta blanda para untar madurado, tipo “Torta” con un peso en aproximadamente de 750 gramos. (Formato familiar)

La producción de quesos diaria, semanal, mensual y anual es la siguiente, no hay que olvidar que los domingos y festivos no se abre la quesería, es por ello que ni se recepcionará, ni procesará la leche:

Tabla 41. Cantidad de unidades de quesos producidos según periodo.

Producción	Quesos 250 g	Quesos 750 g	TOTAL
Diaria	1.050	350	1.400
Semanal	3.150	1.050	2.400
Mensual	12.600	4.200	16.800
Anual (52 sem)	163.800	54.600	218.400

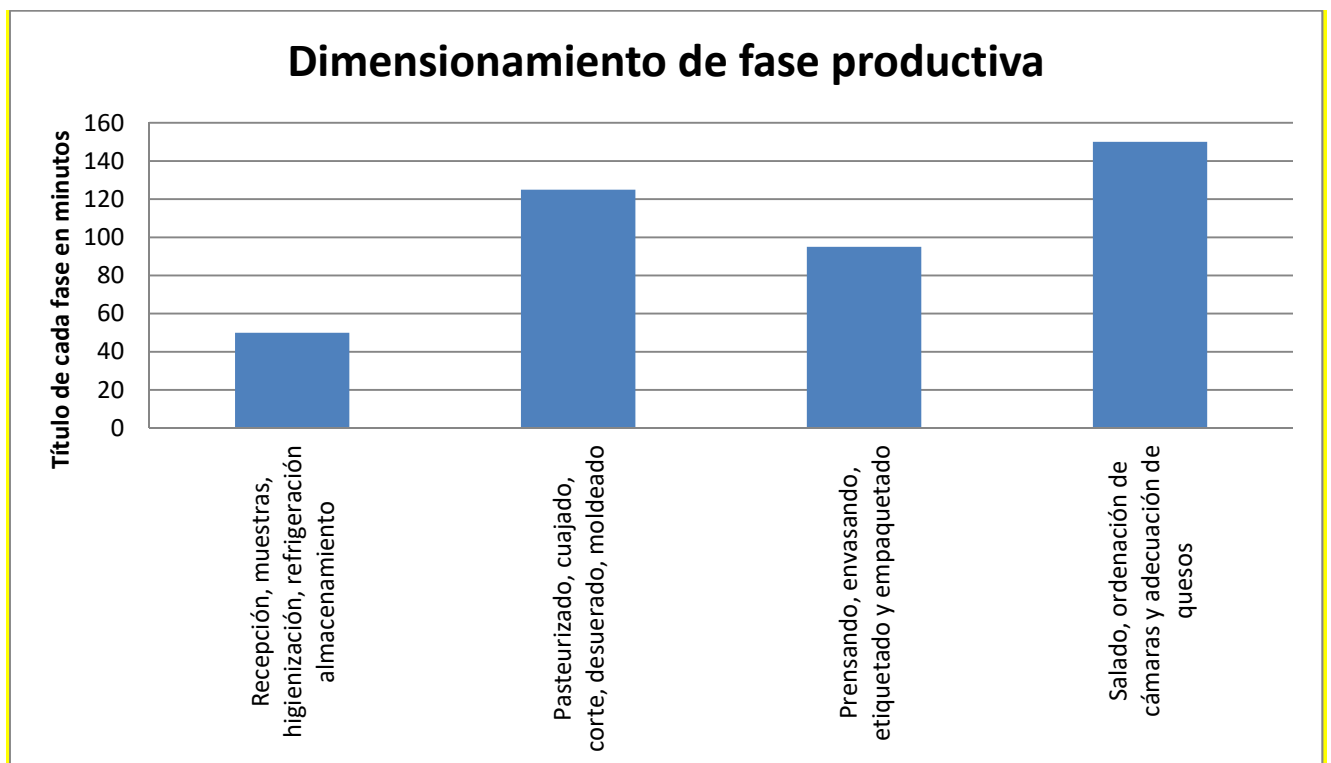
En base a estos datos, según el estudio de mercado, las estacionalidad y demás factores que pueden afectar la productividad, dimensionaremos planing semanal que se detalla en la tabla 27

Tabla 42. Planing semanal de fabricación

Día de la semana	Formato	Nº piezas/turno
Lunes	Entero 250 gramos	1.050
Martes	Entero 750 gramos	350
Miércoles	Entero 250 gramos	1.050
Jueves	Entero 750 gramos	350
Viernes	Entero 250 gramos	1.050
Sábado	Entero 750 gramos	350

Para el diseño de la producción y el planing, se ha tenido en cuenta los tiempos por cada una de las etapas que conforman el proceso productivo de la torta, teniendo en cuenta la experiencia del personal, así como datos aportado por proveedores, así como otras queserías de similares características.

Tabla 43. Dimensionamiento del horario laboral por procesos productivos.



3.7. Dotación de recursos humanos

Un funcionamiento óptimo de la industria va a requerir el personal específico para cada una de las áreas, pero en continua comunicación entre ellas y serán las que a continuación se detallan

- **Gerencia:**
 - **Gerente** con plenos poderes en la toma de decisiones en cualquiera de los procesos y con respecto a la gestión del personal y entre sus funciones destacan:
 - Control diario de la producción, en constante contacto con el responsable de calidad y producción.

- Relación con proveedores y negociación de precios de la materia prima.
 - Reportar mensualmente a los socios de la gestión de la industria, así como de los costes y beneficios.
 - Contratación de personal.
 - Representar a la sociedad ante las distintas inspecciones (sanidad, trabajo, medioambiente y cualquiera de las que sea susceptible la industria.
 - Coordinar junto al comercial los canales de ventas y la gestión de la producción
 - La adquisición de bienes equipos en coordinación con los socios y el maestro quesero.
- **Auxiliar administrativo**, personal de máxima confianza de la gerencia y del maestro quesero, con las siguientes funciones:
- Las labores administrativas como bien recoge su competencia laboral.
 - Recepción de llamadas.
 - Documentar la trazabilidad de todas las materias primas.
 - Presentar la documentación ante las distintas administraciones del ámbito de la industria.
 - Venta in situ de producto en tienda cuando el comercial se encuentre fuera de las instalaciones
- **Calidad y producción:**
- **Responsable de calidad y producción**, será en la medida de lo posible Graduado en ingeniería de las industrias agrarias, será el máximo responsable bajo la gerencia en lo que se refiere al proceso productivo

- Recepcionará a diario toda la materia prima y especialmente la leche.
 - Analizará las muestras de la materia prima.
 - Gestión del calendario de mantenimiento de los equipos.
 - Recurso Preventivo de Seguridad y Salud en planta por ser la persona que estará permanente en la industria, es por ello que será recomendable que tenga acreditación en “Técnico intermedio en Prevención de Riesgos Laborales”.
 - Responsable ante las distintas auditorias de clientes.
 - Documentación y salvaguarda de todos check in de todos los equipos.
 - Documentación y salvaguarda de todas las muestras de materia prima.
 - Documentación de la trazabilidad de la producción integral, desde la leche en las instalaciones de los proveedores, hasta el producto en los lineales en las superficies comerciales.
 - Gestión del flujo productivo en permanente contacto con el maestro quesero y el gerente.
- **Maestro quesero** con dependencia total y exclusiva del responsable de calidad y producción:
- Acompañara al técnico de calidad de producción en la recepción de toda la materia prima y especialmente la leche.
 - Preparación de los aditivos, cuajo y fermentos diariamente.
 - Mantenimiento preventivo de los equipos, que puedan ser mantenidos en base a su formación.
 - Acompañar al técnico de calidad y producción ante las auditorias de clientes.

- Ejecutar los check in de todos los equipos.
 - Ejecución directa del flujo productivo.
 - Revisión diaria de todas las temperaturas de las cámaras y equipos, para que el técnico analice y documente.
 - Reportar al técnico de calidad y producción de los incidentes que ocurran en planta.
- **Tres operarios**, con el requisito imprescindible de estar en posesión del carné de manipulador de alimentos en vigor, y tendrán las siguientes funciones:
- Serán los responsables de la desinfección de vehículos que entren en la industria (estableciéndose un calendario).
 - Manipulación de la materia prima en todas sus fases.
 - Reporte al maestro quesero de cualquiera de los incidentes ocurridos en el proceso productivo.
 - Limpieza de equipos y maquinaria.
- **Comercial**
- **Comercial**, con dependencia única y exclusiva de la gerencia:
- Visita a clientes y apertura de nuevos canales.
 - Venta in-situ en la planta cuando se encuentre en las instalaciones.
 - Dirigir el proceso de expedición en coordinación con el maestro quesero.
 - Distribución de pedidos en el entorno de la población.

Será primordial la colaboración permanente entre todas las áreas que componen la industria, donde predomine una comunicación fluida y permanente, para que redunde en la mejora continua de la industria. En caso de ser necesario las sustituciones se llevarán a cabo con una empresa de trabajo temporal. Se acordará también un convenio de

prácticas con las distintas instituciones de índole educativa, como universidad, institutos o escuelas talleres.

El turno de trabajo establecido para el personal del área de calidad y producción, será de 7 horas diarias, excepto domingos y festivos, siendo el horario de entrada las 6:00 am. y el resto del año a las 7:00 am.

El resto del personal se registrá por distintos horarios, en función de las necesidades de las gestiones a realizar, pero con la salvedad que en el caso del comercial y auxiliar administrativo trabajarán de lunes a viernes ocho horas diarias, con hora de entrada a las 8:00 am. En el caso de la gerencia será el único que variará su horario a discrecionalidad de los socios, aunque su horario normalmente será de lunes a viernes de 8:00 a distribuir en función de las funciones y con un total de ocho horas diarias.

3.8. Condiciones del personal y del funcionamiento de la industria.

Las condiciones del personal en el interior de las fases productiva deberán ser de obligado cumplimiento, no pudiéndose omitir en ningún momento. En concreto serán las siguientes:

- Uso de la uniformidad en color blanco, que la empresa les ha hecho entrega en el momento de su contratación. El cual estará limpio y en perfecto estado de uso diariamente
- Utilización de cofia desechable para la cabeza dentro de las instalaciones, con la finalidad de evitar el contacto del cabello y el sudor con la materia prima.
- Utilización de batas, calzas y cofia desechable para cualquier persona ajena a la industria con fines comerciales o de inspección.
- Queda terminantemente prohibido comer, beber o fumar en las zonas no habilitadas para tal fin, para ello se adaptará un área destinada a tales efectos.

- Queda terminantemente prohibido salir y entra en el interior de la zona productiva con calzado o ropas que no sean exclusivos de trabajo, para evitar contaminación.
- Prohibido el acceso a las instalaciones de todo tipo de animales.
- Contratar con una empresa ajena un sistema de desinfección y desratización de la industria
- La leche procederá exclusivamente de explotaciones que cumplan con todos los requisitos sanitarios, como saneamientos periódicos.
- Control periódico de las cámaras, con la finalidad de identificar lotes para y registrar el tiempo de permanencia.
- Cumplir con el calendario de limpieza de la integridad de la industria.
- Se firmará un contrato con una empresa de servicio de la localidad, para que proceda a la limpieza diaria de los vestuarios, aseos, oficina, área de expedición.

MEMORIA

ANEJO 4: INGENIERÍA DEL DISEÑO

4. INGENIERÍA DEL DISEÑO

La quesería que ha sido proyectada en una única planta sobre la rasante del terreno natural y dividiéndose en sectores en función de las necesidades del flujo productivo, así como otras como son las estrictamente de ámbito legal, en cuanto a la normativa afectada (sanidad, medioambiente, prevención de riesgos laborales y urbanismo).

El requisito fundamental, al igual que todas las industrias alimentarias, es la continuidad del flujo productivo en una única dirección, sin que se produzca ningún retroceso a lo largo del proceso productivo, con la única finalidad de que no se producto la temida contaminación cruzada.

4.1. Razonamientos para determinación de cálculo de los requerimientos de espacio

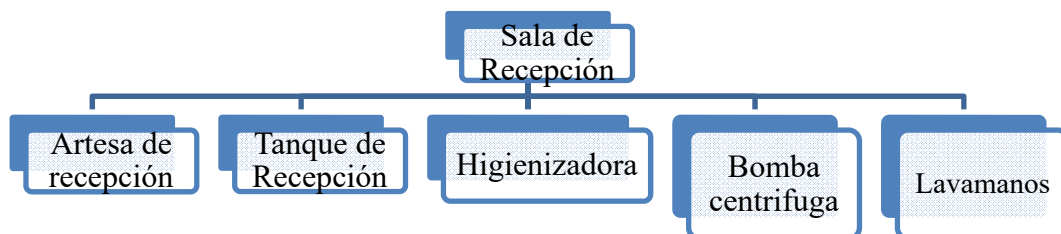
En el dimensionamiento de cada una de las superficies se ha tenido en cuenta una norma de espacio para los equipos y máquinas que conforman el proceso productivo. Estableciéndose la superficie mínima necesaria para las distintas fases. Es por ello que se enumeran a continuación los condicionantes para tal fin entre los que destacan:

- El más importante de cara a la viabilidad del proyecto, será el cumplimiento del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo, no ha sido la primera vez que se han tenido que modificar proyectos por el incumplimiento de este Real Decreto por sanciones de la Inspección de Trabajo.
- Cumplimiento del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- El área total estimada para cada sector, será igual a la suma de las superficies mínimas necesarias para cada máquina de ese sector multiplicado por un coeficiente, a determinar en función del tráfico de medios de transporte interior, simultaneidad y de la velocidad de movimiento de los equipos.

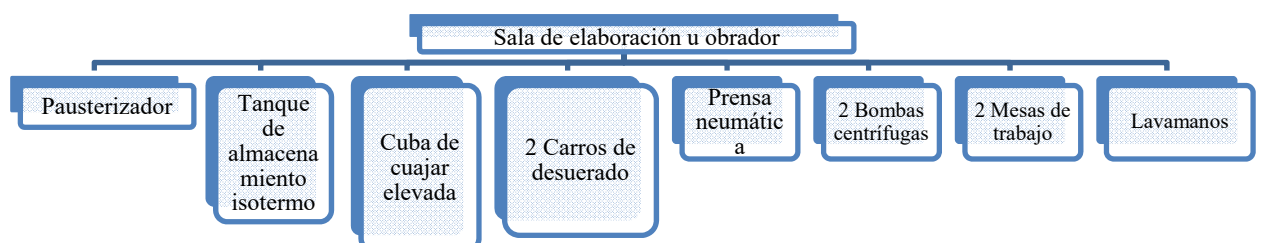
- La dimensiones de cada una de las máquinas y equipos, incluidos los cuadros de protecciones, así como los dispositivos de emergencia.
- Distancia de apertura de puertas y tapas para el mantenimiento de 45 cm en tres de la totalidad de sus lados con la única finalidad de realizar las operaciones y mantenimiento de la máquina. El lado restante de la máquina se incrementará con 15 cm más, resultando 60 cm, ya que se entiende que en ese lado se requerirá la presencia de un trabajador.
- Se debe de tener en cuenta las vías de acceso y servicio, así como pasillos, es por ello, que los espacios destinados a cada área se les multiplicará por un coeficiente desde 1.2 para situaciones diarias normales y por 1.8 para situaciones extraordinarias como puede ser mantenimiento y la gestión de stocks voluminosos.

4.2. Listado de equipos de proceso, maquinaria y utillaje

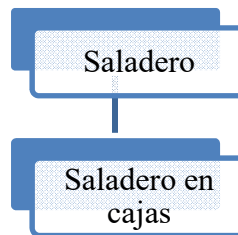
- Área uno:



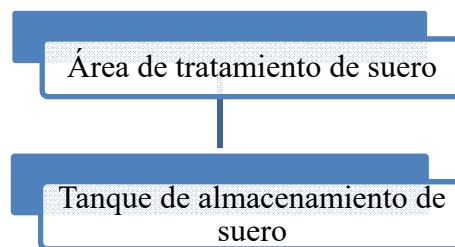
- Área dos:



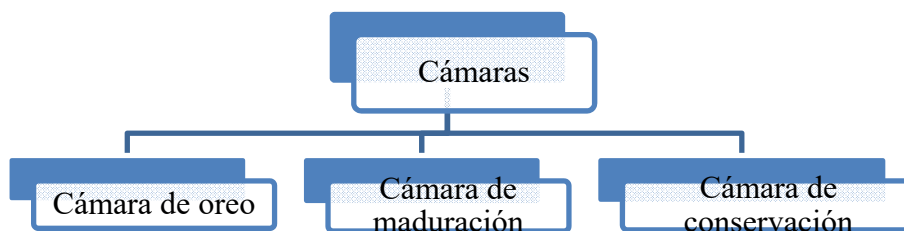
- Área tres:



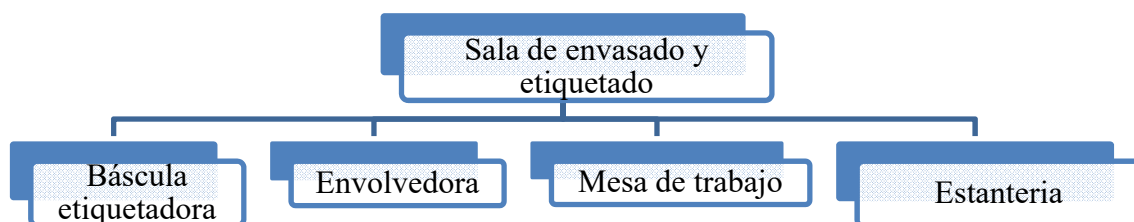
- Área cuatro:



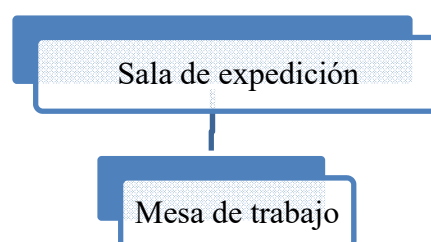
- Área cinco:



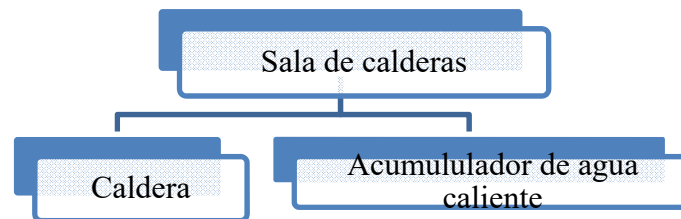
- Área seis:



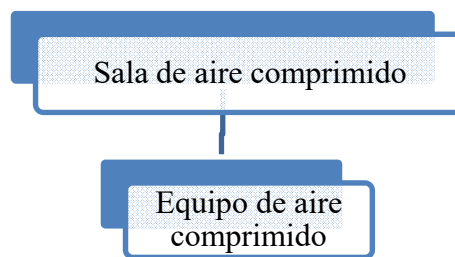
- Área siete:



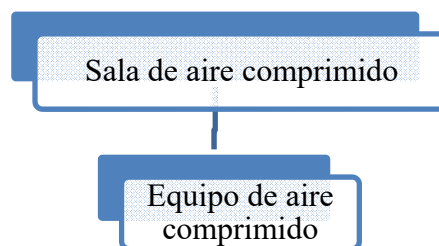
- Área ocho:



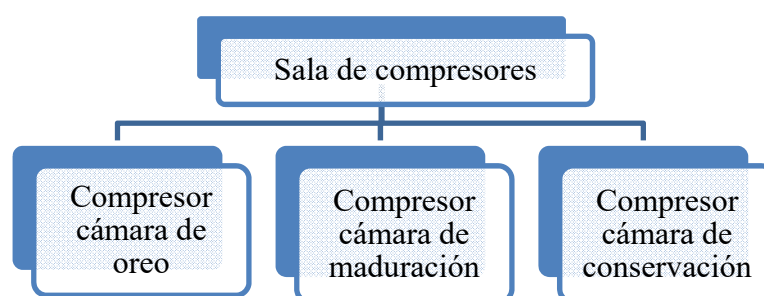
- Área nueve:



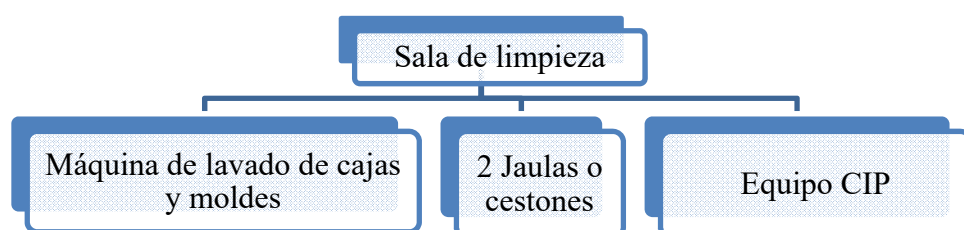
- Área diez:



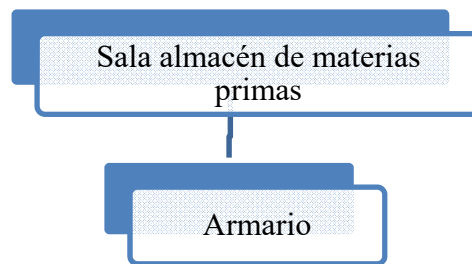
- Área once:



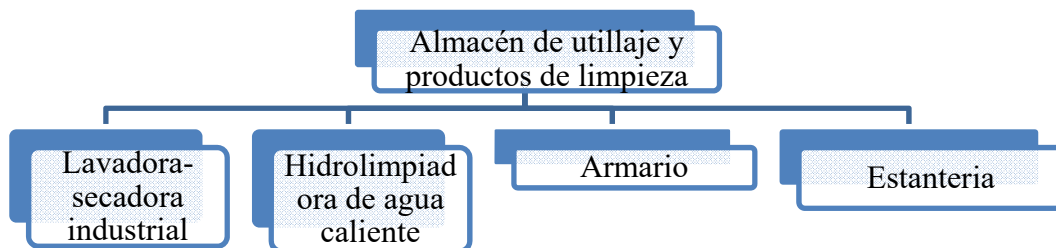
- Área doce:



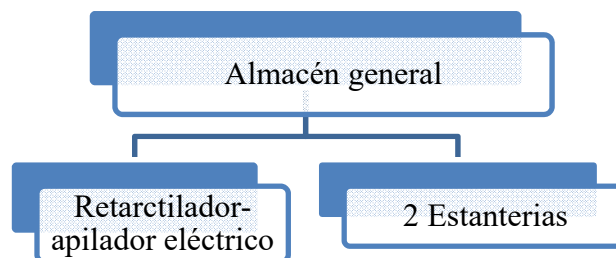
- Área trece:



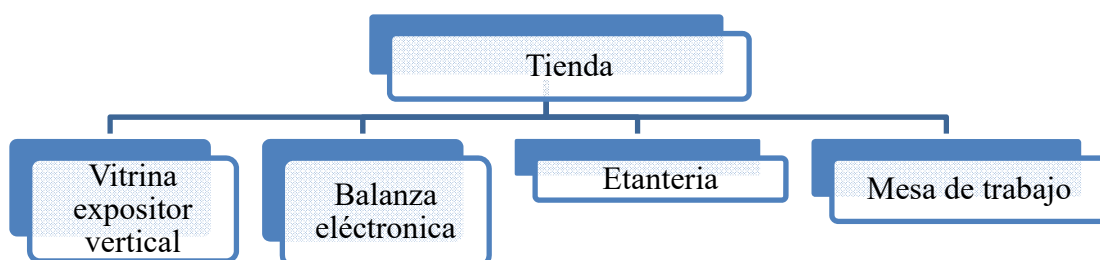
- Área catorce:



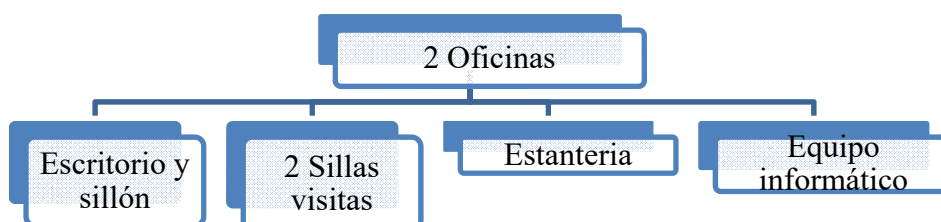
- Área quince:



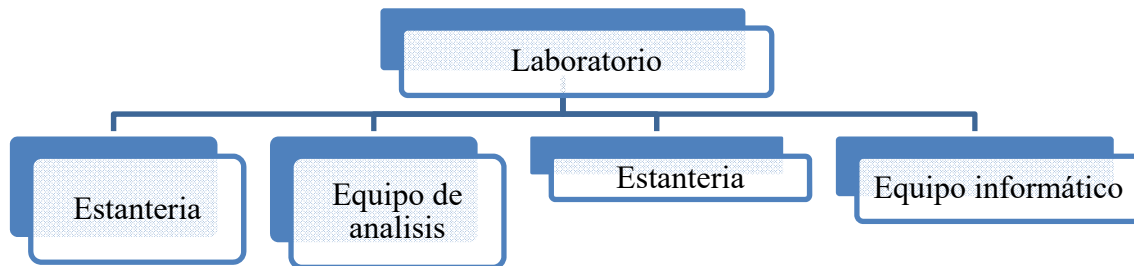
- Área dieciséis:



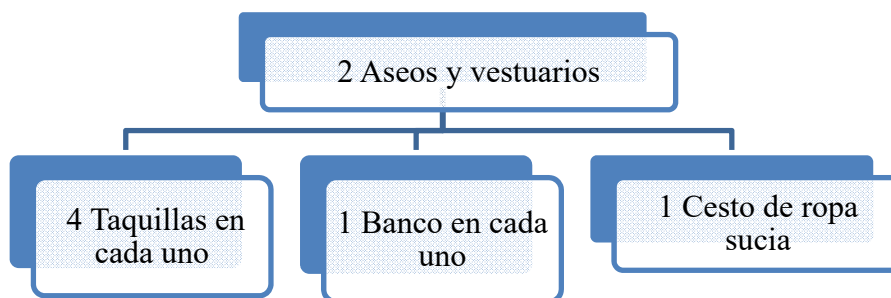
- Área diecisiete:



- Área dieciocho:



- Área diecinueve



4.3. Cálculo de espacio de las áreas o dependencias

Para entender el cálculo de las necesidades mínimas de espacio ocupado por maquinaria y equipos, teniendo en cuenta los condicionantes enumerados en el punto 4.1 del proyecto, se han tenido en cuenta los siguientes croquis según la morfología del equipo:

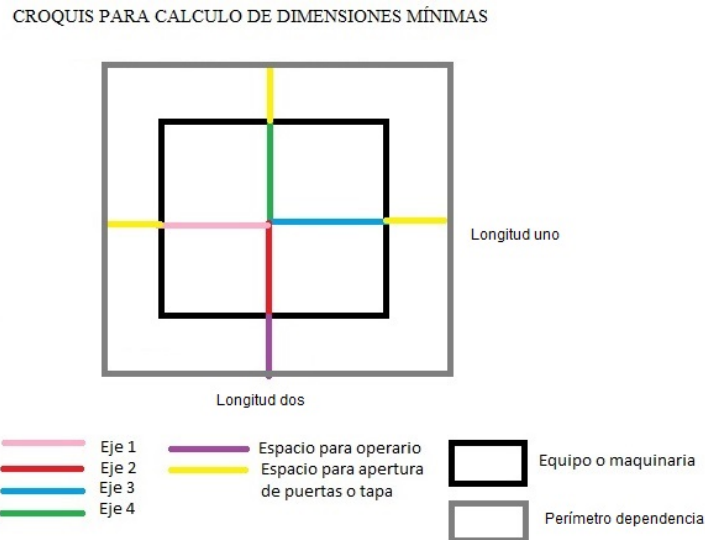


Ilustración34. Necesidades de espacio en equipos o maquinarias poligonales.
 Fuente: Elaboración propia

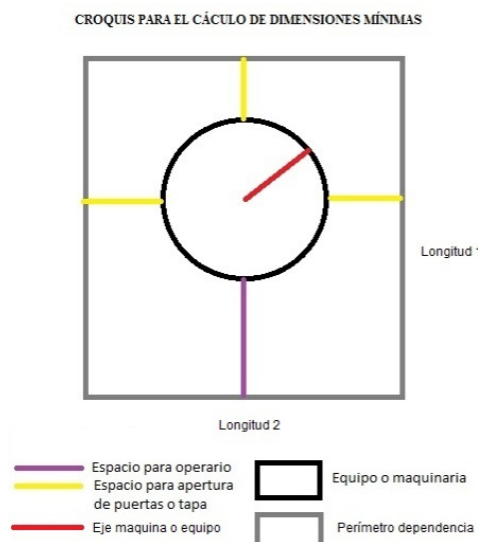
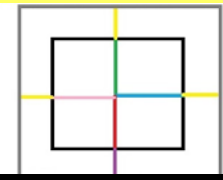
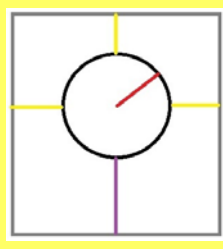


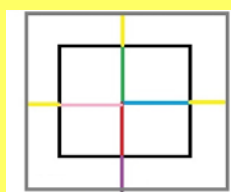
Ilustración35. Necesidades de espacio en equipos o maquinaria circulares.
 Fuente: Elaboración propia

4.3.1. Sala de recepción.

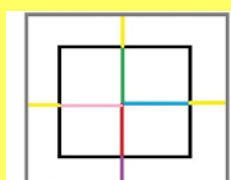
Área :		Sala de Recepción		Aplicación	
Equipo:		Artesa de Recepción			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	0,65 m	0,65 m	0,85		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	0,325	0,45	0,0	0,775	1,55 m
Eje 2	0,325	0,45	0,0	0,775	
Eje 3	0,325	0,45	0,0	0,775	1,70 m
Eje 4	0,325	0	0,60	0,925	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=1,55 \times 1,70$	2,64 m²
Habrà que aplicar un coeficiente (1,3) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			$A_n = A * 1,3$	$A_n = 2,64 * 1,3$	3,43 m²

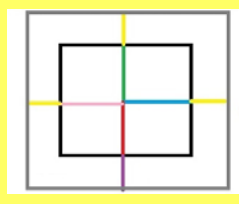
Área :		Sala de Recepción		Aplicación	
Equipo:		Tanque de recepción y pesado (2.400 l), altura de patas no computan			
Dimensiones	Diámetro	Radio	Altura		
	1,40 m	0,70 m	1.60		

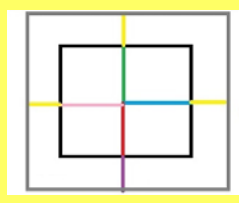
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	0,70	0,45	0,00	1,15	2,3 m
Eje 2	0,70	0,45	0,00	1,15	
Eje 3	0,70	0,45	0,00	1,15	2,45 m
Eje 4	0,70	0	0,60	1,30	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas.			A=1 x 1	A=2,30 x 2,45	5,64 m ²
Habrá que aplicar un coeficiente (1,3) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			An= A*1,3	An= 5,65*1,3	7,33 m ²

Área :		Sala de Recepción		Aplicación	
Equipo:		Refrigerador de placas			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	0,90 m	0,90 m	0,65 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	0,45	0,45	0,0	0,90	1,80 m
Eje 2	0,45	0,45	0,0	0,90	

Eje 3	0,45	0,45	0,0	0,90	1,95 m
Eje 4	0,45	0	0,60	1,05	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			A=1 x 1	A=1,80 x 1,95	3,51 m ²
Habrá que aplicar un coeficiente (1,3) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			An= A*1,3	An= 3,50*1,3	4,56 m ²

Área :		Sala de Recepción			Aplicación	
Equipo:		Higienizadora				
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura			
	0,80 m	0,60 m	1,05 m			
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:						
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados	
Eje 1	0,40	0,45	0,0	0,85	1,60 m	
Eje 2	0,30	0,45	0,0	0,75		
Eje 3	0,40	0,45	0,0	0,85	1,75 m	
Eje 4	0,30	0	0,60	0,90		
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			A=1 x 1	A=1,60 x 1,75	2,80 m ²	
Habrá que aplicar un coeficiente (1,3) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			An= A*1,3	An= 2,80*1,3	3,64 m ²	

Área :		Sala de Recepción		Aplicación	
Equipo:		Bomba centrífuga			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	0,5 m	0,24 m	0,38 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	0,25	0,45	0,0	0,70	1,27 m
Eje 2	0,12	0,45	0,0	0,57	
Eje 3	0,25	0,45	0,0	0,70	1,42 m
Eje 4	0,12	0	0,60	0,72	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			A=1 x 1	A=1,27 x 1,42	1,80 m ²
Habrà que aplicar un coeficiente (1,3) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			An= A*1,3	An= 1,80*1,3	2,34 m ²

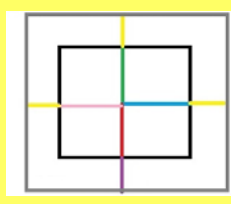
Área :		Sala de Recepción		Aplicación	
Equipo:		Lavamanos			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	0,40 m	0,30 m	1,20 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del	Longitud	Espacio para apertura de	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados

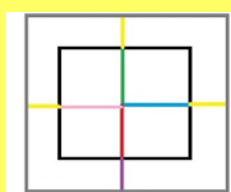
equipo o maquinaria		puertas o tapas			
Eje 1	0,20	0,45	0,0	0,65	1,25 m
Eje 2	0,15	0,45	0,0	0,60	
Eje 3	0,20	0,45	0,0	0,65	1,40 m
Eje 4	0,15	0	0,60	0,75	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=1,25 \times 1,40$	1,75 m ²
Habrá que aplicar un coeficiente (1,3) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			$A_n = A * 1,3$	$A_n = 1,75 * 1,3$	2,28 m ²

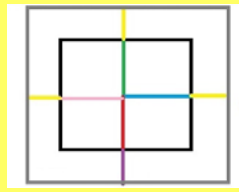
EQUIPOS Y MAQUINARIA	Superficie sin ponderar (m ²)	Superficie ponderada (m ²)
Artesa	2,64	3,43
Tanque de recepción	5,64	7,33
Higienizadora	2,80	3,64
Refrigerador	3,51	4,56
Bomba centrífuga	1,80	2,34
Lavamanos	1,75	2,28
TOTAL	18,14	23,58

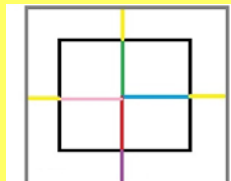
Tabla 44. Cuadro de superficie mínima del área de recepción ponderada

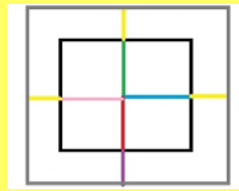
4.3.2. Obrador o sala de elaboración

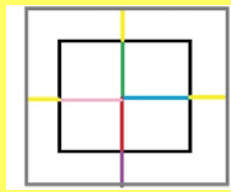
Área :		Obrador o área de elaboración		Aplicación	
Equipo:		Pausterizador			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	1,0 m	0,8 m	1,8 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	0,5	0,45	0,0	0,95	1,80 m
Eje 2	0,4	0,45	0,0	0,85	
Eje 3	0,5	0,45	0,0	0,95	1,95 m
Eje 4	0,4	0	0,60	1,00	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=1,80 \times 1,95$	3,51 m²
Habrà que aplicar un coeficiente (1,6) como consecuencia por vías accesos y pasillos, así como simultaneidad de tareas siendo el área total a tener en cuenta:			$A_n= A*1,6$	$A_n= 3,51*1,6$	5,61 m²

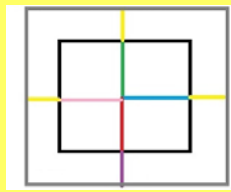
Área :		Obrador o área de elaboración		Aplicación	
Equipo:		Tanque almacenamiento isoterma			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	2,880 m	1,5 m	1,79 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	1,44	0,45	0,0	1,89	3,09 m
Eje 2	0,75	0,45	0,0	1,20	
Eje 3	1,44	0,45	0,0	1,89	3,24 m
Eje 4	0,75	0	0,60	1,35	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=3,09 \times 3,24$	10,01 m²
Habrá que aplicar un coeficiente (1,6) como consecuencia por vías accesos y pasillos, así como simultaneidad de tareas siendo el área total a tener en cuenta:			$An= A*1,6$	$An= 10,01*1,6$	16,02 m²

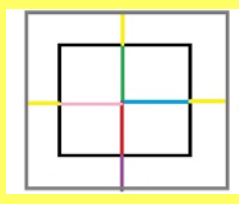
Área :		Obrador o área de elaboración		Aplicación	
Equipo:		Cuba de cuajar elevada, tomamos la plataforma por ser la base.			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	2,0 m	1,4 m	0,85 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	1,00	0,45	0,0	1,45	2,6 m
Eje 2	0,7	0,45	0,0	1,15	
Eje 3	1,00	0,45	0,0	1,45	2,55 m
Eje 4	0,7	0	0,60	1,10	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=2,6 \times 2,55$	6,63 m²
Habrá que aplicar un coeficiente (1,3) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			$An= A*1,6$	$An= 6,63*1,6$	10,60 m²

Área :		Obrador o área de elaboración		Aplicación	
Equipo:		Carros de desuerado			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	2,20 m	1,20 m	1,20 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	1,1	0,45	0,0	1,55	2,6 m
Eje 2	0,6	0,45	0,0	1,05	
Eje 3	1,1	0,45	0,0	1,55	2,75 m
Eje 4	0,6	0	0,60	1,20	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=2,60 \times 2,75$	7,15 m²
Habrá que aplicar un coeficiente (1,3) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			$An= A*1,6$	$An= 7,15*1,6$	11,44 m²
Al ser dos carros habrá que multiplicar por dos			$Ant=An*2$	$Ant=10,60*2$	22,88 m²

Área :		Obrador o área de elaboración		Aplicación	
Equipo:		Mesas de trabajo			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	2,00 m	1,20 m	1,20 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	1,0	0,45	0,0	1,45	2,50 m
Eje 2	0,6	0,45	0,0	1,05	
Eje 3	1,0	0,45	0,0	1,45	2,65 m
Eje 4	0,6	0	0,60	1,20	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=2,50 \times 2,65$	6,63 m²
Habrà que aplicar un coeficiente (1,3) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			$An= A*1,6$	$An= 6,63*1,6$	10,61 m²
Al ser dos carros habrá que multiplicar por dos			$Ant=An*2$	$Ant=10,60*2$	21,22 m²

Área :		Obrador o área de elaboración		Aplicación	
Equipo:		Prensa			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	3,30 m	1,00 m	1,50 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	1,65	0,45	0,0	2,10	3,05 m
Eje 2	0,5	0,45	0,0	0,95	
Eje 3	1,65	0,45	0,0	2,10	3,20 m
Eje 4	0,5	0	0,60	1,10	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=3,05 \times 3,20$	9,76 m²
Habrá que aplicar un coeficiente (1,3) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			$An= A*1,6$	$An= 9,76*1,6$	15,61 m²

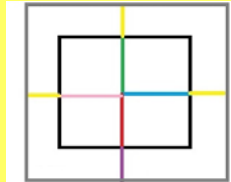
Área :		Obrador o área de elaboración		Aplicación	
Equipo:		Bomba centrífuga			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	0,5 m	0,24 m	0,38 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	0,25	0,45	0,0	0,70	1,27 m
Eje 2	0,12	0,45	0,0	0,57	
Eje 3	0,25	0,45	0,0	0,70	1,42 m
Eje 4	0,12	0	0,60	0,72	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=1,27 \times 1,42$	1,80 m²
Habrá que aplicar un coeficiente (1,3) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			$A_n = A \times 1,6$	$A_n = 1,80 \times 1,6$	2,88 m²

Área :		Sala de Recepción		Aplicación	
Equipo:		Lavamanos			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	0,40 m	0,30 m	1,20 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	0,20	0,45	0,0	0,65	1,25 m
Eje 2	0,15	0,45	0,0	0,60	
Eje 3	0,20	0,45	0,0	0,65	1,40 m
Eje 4	0,15	0	0,60	0,75	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=1,25 \times 1,40$	1,75 m²
Habrà que aplicar un coeficiente (1,3) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			$A_n = A * 1,6$	$A_n = 1,75 * 1,6$	2,80 m²

EQUIPOS Y MAQUINARIA	Superficie sin ponderar (m ²)	Superficie ponderada (m ²)
Pausterizador	3,51	5,61
Tanque isoterma	10,01	16,02
Cuba de cuajado	6,63	10,60
Carros de desuerado	11,44	(2) 22,88
Mesas de trabajo	10,61	(2) 21,22
Prensa	9,76	15,61
Bomba centrífuga	1,80	2,88
Lavamanos	1,75	2,80
TOTAL	55,51	97,62

Tabla 45. Cuadro resumen de superficie mínima de sala de elaboración ponderada

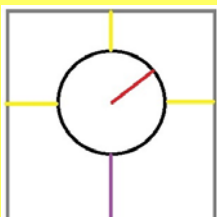
4.3.3. Saladero

Área :		Saladero		Aplicación	
Equipo:		Tanque de salmuera			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	2,3 m	1,2 m	2,25 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	1,15	0,45	0,0	1,60	2,65 m
Eje 2	0,6	0,45	0,0	1,05	
Eje 3	1,15	0,45	0,0	1,60	2,80 m
Eje 4	0,6	0	0,60	1,20	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=2,65 \times 2,80$	7,42 m²
Habrá que aplicar un coeficiente (1,3) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			$An= A*1,6$	$An= 7,42*1,6$	11,90 m²

EQUIPOS Y MAQUINARIA	Superficie sin ponderar (m ²)	Superficie ponderada (m ²)
Tanque de salmuera	7,42	11,90
TOTAL	7,42	11,90

Tabla 46. Cuadro resumen de superficie mínima del saladero ponderada

4.3.4. Sala de tratamiento del suero

Área :		Tratamiento del suero		Aplicación	
Equipo:		Deposito isoterma			
Dimensiones	Longitud	Radio	Altura		
	1,3 m	0,65 m	3,0 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	0,65	0,45	0,0	1,10	2,40 m
Eje 2	0,65	0,45	0,0	1,10	
Eje 3	0,65	0,45	0,0	1,10	2,35 m
Eje 4	0,65	0	0,60	1,25	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=2,40 \times 2,35$	5,64 m²
Habrà que aplicar un coeficiente (1,3) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			$A_n= A*1,6$	$A_n= 5,64*1,6$	9,02 m²

EQUIPOS Y MAQUINARIA	Superficie sin ponderar (m ²)	Superficie ponderada (m ²)
Depósito isoterma	5,64	9,02
TOTAL	5,64	9,02

Tabla 47. Cuadro resumen de superficie mínima del saladero ponderada

4.3.5. Cámara de secado u oreo.

Esta cámara está diseñada para que el queso sea sometido a un periodo de secado u oreado, consiguiendo con ello un óptimo secado exterior y la correspondiente constitución de corteza.

La cámara estará diseñada para albergar diariamente un total de 263kg de queso aproximadamente, los cuales pasarán un total 72 horas en su interior, no pudiéndose superar este tiempo máximo. Ya lo hemos enumerado más veces el calendario de producción semanal en función de los formatos, no obstante por cuestiones de operatividad se vuelve a mostrar a continuación:

Tabla 48. Cuadro de producciones semanales de los distintos tipos de queso

Día de la semana	Formato	Nº quesos/turno
Lunes	Entero 250 gramos	1.050
Martes	Entero 750 gramos	350
Miércoles	Entero 250 gramos	1.050
Jueves	Entero 750 gramos	350
Viernes	Entero 250 gramos	1.050
Sábado	Entero 750 gramos	350

Es por ello, que deberemos iniciar el dimensionamiento, por la situación más desfavorable, que como hemos indicado serán dentro de las 72 horas, ya que de este tiempo no se puede pasar, es por ello que la triadas más desfavorable que podrían darse, serían las siguientes:

- Lunes-Martes-Miércoles.
- Miércoles-Jueves-Viernes.
 - 2.100 quesos de 250 gramos en los días (Lunes-Miércoles) o (Miércoles-Viernes)
 - 348 quesos de 750 gramos los martes, los jueves o los sábados.

Las superficies medias de los quesos según el formato son:

- Piezas de queso de 250 gr. tras de la salida del molde de = 0,0072 m².
- Piezas de queso de 750 gr. tras de la salida del molde de = 0,0160 m².

Todas las piezas van a ser destinadas a almacenarse en cajas quesera apilables entre sí que posibilitan el apilamiento según las alturas máximas indicadas por el fabricante, las cajas queseras al estar perforadas o ranuradas permiten la aireación de los quesos.

El formato de cajas queseras elegidas para la industria será de forma rectangular, con unas dimensiones de 800 x 600 x 145 mm. Con una altura útil interior tras el solape del apilamiento de 133 mm. Estas cajas se estibarán sobre palets de formato europeo o también conocido como europalet, con unas dimensiones de 1.200 x 800 x 150 mm.

Ahora calcularemos la capacidad de cajas para una de las triadas más desfavorable:

- Día 1, producción de quesos de 250 gramos. Si cada caja contienen 30 quesos, y se producen 1.050 quesos al día

$$\text{Cajas a utilizar} = \frac{1.050 \text{ quesos}}{30 \text{ quesos/caja}} = 35 \text{ cajas}$$

- Día 2, producción de quesos de 750 gramos. Si cada caja contienen 30 quesos, y se producen 348 quesos al día

$$\text{Cajas a utilizar} = \frac{348 \text{ quesos}}{12 \text{ quesos/caja}} = 29 \text{ cajas}$$

- Día 3, producción de quesos de 250 gramos. Si cada caja contienen 30 quesos, y se producen 1.050 quesos al día

$$\text{Cajas a utilizar} = \frac{1.050 \text{ quesos}}{30 \text{ quesos/caja}} = 35 \text{ cajas}$$

Es por ello que el periodo que mayor número de cajas va a albergar la cámara de oreo será en una triada (tres días), y será de 99 cajas.

En el dimensionamiento de las estancias anteriores no se ha tenido en cuenta la altura de las mismas, bien distinto es el caso de las cámaras de frío ya que es necesario un espacio libre para una correcta recirculación del aire.

La cámara tendrá una altura de de 4 metros, pero respetaremos un espacio libre entre la última caja apilada y el techo de 1 metro para una correcta recirculación del aire, es por ello que la altura máxima de las pilas de cajas incluido el palé, no podrá superar los 3 metros.

Si se forma una pila o hilera de caja con dos palets, la altura máxima que podría alcanzar cada pila no podría superar los 3 metros, es por ello que cada grupo de cajas y palés que forman la hilera no puede tener más de 1,5 metros de altura. Partiendo de la base que la altura del palet es de 15 centímetros, solo podríamos apilar cajas hasta una altura de 1,35 metros, si a esto le sumamos las cajas tienen una altura de 0,133 metros una vez estén encastradas o acopladas una dentro de otras, tendríamos el siguiente número de cajas por palet:

$$\text{Número de cajas por palet} = \frac{1,35 \text{ m}}{0,133 \text{ m/caja}} = 10,15 \text{ o lo que es lo mismo } \mathbf{10 \text{ cajas de altura.}}$$

Estos palets están configurados para coger dos filas de 10 cajas por palet, con lo cual cada palet estibarán 20 cajas, entonces se van a utilizar los siguientes palets en el momento de una triada:

$$\text{Número de palets por triada} = \frac{99 \text{ cajas}}{20 \text{ cajas/palet}} = 4,95 \text{ o lo que es lo mismo } \mathbf{5 \text{ palets.}}$$

Es deducible por lo tanto que al ir apilados en dos alturas, solo necesitaremos superficie para 3 palets, pero en vista a la experiencia de quien proyecta, se recomienda sobredimensionar a 4 palets más en nuestro caso para poder meter quesos de otras cámaras en caso de averías o una producción extra de queso fresco tipo burgos, es por ello que se aumentaría en un 20 % la superficie de la cámara.

- **Distribución y dimensionado de la cámara de oreo o secado.**

Para un correcto dimensionamiento se tendrá en cuenta la separación mínima entre palets, que será de 10 cm y a los paneles perimetrales de 20 cm, de cara a una óptima recirculación del aire en el interior de la cámara, será necesario también dejar 2.5 m en el pasillo para una correcta maniobrabilidad del apilador

DIMENSIÓN INTERIOR				
Altura (m)	Longitud (m)	Anchura (m)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)
4,00	5,50	3,50	19,25	77,00

EQUIPOS Y MAQUINARIA	Superficie sin ponderar (m ²)	Superficie ponderada (m ²)
Cámara de oreo	5,64	9,02
TOTAL	15,04	19,25

Tabla 49. Cuadro resumen de mediciones y superficie mínima de la cámara de oreo ponderada



Ilustración36. Vista general de los espacios entre cajas, para refrigeración
 Fuente: www.camarasfrigorificas.es

4.3.6. Cámara de maduración

Al igual que la cámara de oreo esta dimensionada para albergar quesos durante un plazo de 72 horas, la cámara de maduración deberá estar dimensionada para albergar quesos durante un periodo mínimo de 60 días, es por ello que deberemos diseñar una cámara que contenga la producción de 60 días

Es por ello que habrá que diseñar una cámara que pueda contener la producción de 60 días productivos, desde la dirección y en base a la experiencia desde que el escribe, se propondrán 63 días o lo que es lo mismo 9 semanas a efectos de maduración, que no de producción, no olvidemos que domingos es inhábil la industria.

De tal forma que a continuación se expondrán las piezas producidas cada semana en el obrador:

- 3.150 quesos de formato 250 gramos
- 1.044 quesos de formato 750 gramos

Entonces cada 9 semanas, siempre que no hayan incidentes, se fabricarán:

- 28.350 quesos de formato 250 gramos
- 9.396 quesos de formato 750 gramos

Las necesidades de cajas serán:

$$\text{Cajas necesarias del formato 250 gr.} = \frac{28.350 \text{ quesos}}{30 \text{ quesos por caja}} = 945 \text{ cajas}$$

$$\text{Cajas necesarias del formato 750 gr.} = \frac{9.396 \text{ quesos}}{12 \text{ quesos por caja}} = 783 \text{ cajas}$$

Es por ello que el periodo que mayor número de cajas que va a contener la cámara de maduración en un periodo de 9 semanas completa y será de 1.728 cajas.

En el dimensionamiento de la cámara de maduración se va a tomar la misma que la cámara anterior por el mismo condicionante de espacio al techo desde la última caja, es por lo que las pilas de cajas incluido el palet, no podrá superar los 3 metros de altura

Al igual que en la cámara de oreo y por los mismos motivos que en la cámara de oreo, se apilarán 20 cajas por palet.

$$\text{Palets formato europeo necesarios} = \frac{1.728}{20 \text{ cajas/palet}} = 86,4 \text{ palets, o redondeando } \mathbf{87 \text{ palets.}}$$

Cuando comenzaron a industrializarse las queserías de la zona en la década de los 90, era muy común tener una única cámara de maduración, pero la Consejería de Sanidad empezó a recomendar dos cámaras en lugar de una, con la finalidad de evitar tener que limpiarlas o tratarlas en caso de contaminación mientras estuviesen llenas, llevando parte de la producción a la cámara que estuviese en condiciones sanitarias de albergar más queso. Otro de los motivos que alega la propiedad, es que en caso de avería de una cámara; su contenido pueda repartirse entre las demás y finalmente como último motivo se trata de una cuestión de ahorro energético, ya que no es lo mismo tener el equipo de frío de una cámara grande en funcionamiento, que en el caso de ser dos y que una esté vacía por motivos de expedición.

Por todo lo anterior se decide diseñar dos cámaras de maduración idénticas. Esta etapa del proceso es la más importante, por la gran cantidad de quesos contenidas en su interior, es por todo ello por lo que se debe hacer un control estricto de la temperatura y humedad varias veces al día.

Con la finalidad de poder contener los quesos de una cámara en caso de los incidentes anteriormente descritos, se ha decidido sobredimensionar un 20% la cámara, para poder contener cada una hasta

Cada cámara será sobredimensionada con un 20% de su capacidad, por lo que cada una contendrá hasta 52,2 palets, aunque redondeando serán **53 palets**. Al ir apilados

en dos alturas; se colocarán 27 palets sobre el pavimento de la cámara, para que se pueda doblar con otra fila mas encima.

- **Distribución y dimensionado de la cámara de maduración.**

Se respetarán las distancias a techo, paredes y entre los palets igual que en el caso anterior, y se dará la anchura mínima de pasillos para la maniobrabilidad de la maquinaria siendo esta de 2.10 m.

La distribución de las pilas será de dos filas de palets limitando a las paredes y dos filas en el medio, con dos palets en medio menos para una maniobrabilidad de la maquinaria optima.

DIMENSIÓN INTERIOR				
Altura (m)	Longitud (m)	Anchura (m)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)
4,00	8,40	9,50	79,80	319

EQUIPOS Y MAQUINARIA	Superficie sin ponderar (m ²)	Superficie ponderada (m ²)
Cámara de maduración	63,84	79,80
TOTAL	63,84	79,80

Tabla 50. Cuadro resumen de mediciones y superficie mínima de cámara de maduración

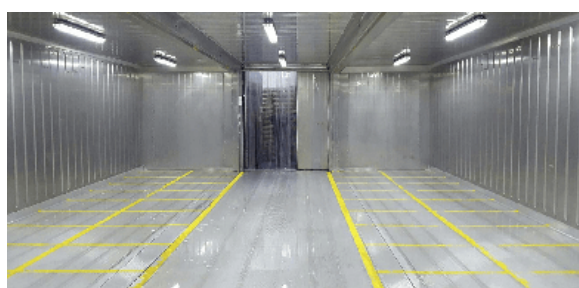


Ilustración37. Vista general de una cámara de maduración

Fuente: www.zarca.es

4.3.7. Cámara de conservación

El final del proceso o rematado del proceso productivo, termina con la expedición, es por ello los quesos que vayan a salir de la planta permanecerán en esta cámara a la espera de la salida, por lo que se deberá impedir el crecimiento de la actividad microbiana, creando un ambiente con una temperatura de en torno 4 a 6°C, humedad

relativa en torno al 80% y con apenas movimiento de aire. Se estima por parte de la propiedad, que la producción máxima que podría salir se correspondería con la producción de una semana y media productiva. Por lo que cada semana y media se producen:

- 4.725 para formatos de quesos de 250 gramos.
- 1.566 para formatos de quesos de 750 gramos.

Las necesidades de cajas serán:

Cajas necesarias formato de queso de 250 gr = $\frac{4.725 \text{ quesos}}{30 \text{ quesos/caja}} = 157,5$ que serían 158 cajas

Cajas necesarias formato de queso de 750 gr = $\frac{1.566 \text{ quesos}}{12 \text{ quesos/caja}} = 130,5$ que serían 131 cajas

Es por ello que el periodo que mayor número de cajas que va a contener la cámara de conservación, será de 289 cajas.

Para calcular el número de palets necesario para las cajas reseñadas se tendrá en cuenta los condicionantes tenido en cuenta en las demás

Número de palets necesarios = $\frac{289 \text{ cajas}}{20 \text{ cajas/palet}} = 14,45$ palets que serían 15

Esta cámara como es de una ocupación de tiempo mínima y al haber más cámara en caso de emergencia, la propiedad estima oportuno que sobredimensione solamente un 5% de su capacidad, por lo que estará dimensionada para contener 16 palets. Al ir apilados en dos alturas; se colocarán 8 palets sobre el pavimento de la cámara, para que se pueda doblar con otra fila mas encima.

- **Distribución y dimensionado de la cámara de expedición.**

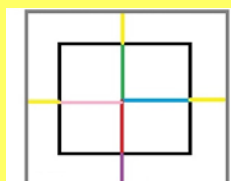
Al igual que en el caso anterior se respetarán las distancias a paredes y entre palets y la anchura mínima de pasillos para el giro de la maquinaria será de 2.10 m. Se dispondrán dos filas de palets pegados a la pared y dos filas en el medio. Entre las filas y la pared frontal de la cámara se dejará una distancia de 2 m.

DIMENSIÓN INTERIOR				
Altura (m)	Longitud (m)	Anchura (m)	Superficie (m ²)	Volumen (m ³)
4,00	7,30	4,10	29,90	119,70

EQUIPOS Y MAQUINARIA	Superficie sin ponderar (m ²)	Superficie ponderada (m ²)
Cámara de conservación	23,92	29,90
TOTAL	23,92	29,90

Tabla 51. Cuadro resumen de mediciones y superficie mínima de cámara de conservación

4.3.8. Sala de envasado y etiquetado

Área :		Acabado y envasado		Aplicación	
Equipo:		Bascula etiquetadora			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	1,30 m	0,50 m	1,60 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	0,65	0,45	0,0	1,10	1,10 m
Eje 2	No se considera, porque se puede abrir por los laterales				
Eje 3	0,60	0,45	0,0	1,05	1,90 m
Eje 4	0,25	0	0,60	0,85	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			A=1 x 1	A=1,10 x 1,90	2,09 m ²

Habrá que aplicar un coeficiente (1,3) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:	$A_n = A * 1,3$	$A_n = 2,09 * 1,3$	2,71 m²
---	-----------------	--------------------	---------------------------

Área :		Acabado y envasado		Aplicación
Equipo:		Mesa de trabajo		
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura	
	1,50 m	1,00 m	1,20 m	

Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:

Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	0,75	0,45	0,0	1,20	2,15 m
Eje 2	0,50	0,45	0,0	0,95	
Eje 3	0,75	0,45	0,0	1,20	2,30 m
Eje 4	0,50	0	0,60	1,10	

Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de	$A = 1 \times 1$	$A = 2,15 \times 2,30$	4,95 m²
---	------------------	------------------------	---------------------------

Habrá que aplicar un coeficiente (1,3) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:	$A_n = A * 1,3$	$A_n = 3,84 * 1,3$	6,42 m²
---	-----------------	--------------------	---------------------------

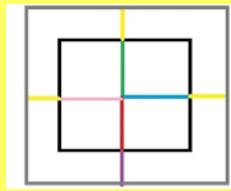
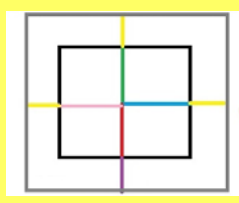
Área :		Acabado y envasado		Aplicación	
Equipo:		Estantería			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	1,20 m	0,60 m	1,20 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	0,60	0,45	0,0	1,05	1,05 m
Eje 2	No se considera, porque se puede abrir por los laterales				
Eje 3	0,60	0,45	0,0	1,05	1,95 m
Eje 4	0,30	0	0,60	0,90	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=1,05 \times 1,95$	2,05 m²
Habrà que aplicar un coeficiente (1,3) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			$An= A*1,3$	$An= 2,05*1,3$	2,66 m²
Al ser dos estanterías habrá que multiplicar por dos			$Ant=An*2$	$Ant=2,66*2$	5,32 m²

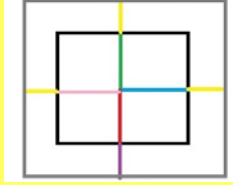
Tabla 52. Cuadro resumen de superficie mínima de sala de envasado y etiquetad

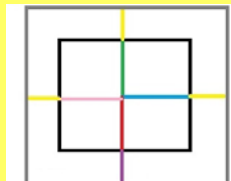
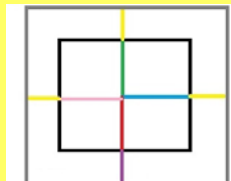
EQUIPOS Y MAQUINARIA	Superficie sin ponderar (m ²)	Superficie ponderada (m ²)
Bascula - etiquetadora	2,09	2,71
Mesa de trabajo	4,95	6,42
Estanterías	2,05	5,32
TOTAL	9,09	14,45

4.3.9. Área de embalado y expedición

Área :		Embalado y expedición		Aplicación	
Equipo:		Envolvedor-retractilador			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	1,65 m	1,26 m	2,56 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	0,825	0,45	0,00	1,275	2,35 m
Eje 2	0,63	0,45	0,00	1,08	
Eje 3	0,825	0,45	0,00	1,275	2,51 m
Eje 4	0,63	0	0,60	1,23	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=2,35 \times 2,51$	5,90 m²
Habrá que aplicar un coeficiente (1,7) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			$An= A*1,7$	$An= 5,90*1,7$	10,03 m²

4.3.10. Área de equipos de limpieza:

Área :		Equipos de limpieza		Aplicación	
Equipo:		Sistema C.I.P			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	1,60 m	1,30 m	1,50 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	0,80	0,45	0,00	1,25	2,40 m
Eje 2	0,65	0,45	0,00	1,15	
Eje 3	0,80	0,45	0,00	1,25	2,50 m
Eje 4	0,65	0	0,60	1,25	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=2,40 \times 2,50$	6,00 m²
Habrà que aplicar un coeficiente (1,2) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			$A_n= A \times 1,2$	$A_n= 6,00 \times 1,2$	7,20 m²

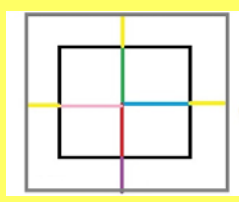
Área :		Equipos de limpieza		Aplicación	
Equipo:		Lavadora de moldes y cajas			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	2,70 m	1,00 m	1,60 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	1,35	0,45	0,00	1,80	2,75 m
Eje 2	0,50	0,45	0,00	0,95	
Eje 3	1,35	0,45	0,00	1,80	2,90 m
Eje 4	0,50	0	0,60	1,10	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=2,75 \times 2,90$	7,98 m²
Habrá que aplicar un coeficiente (1,2) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			$A_n = A * 1,2$	$A_n = 7,98 * 1,2$	9,57 m²
Área :		Equipos de limpieza		Aplicación	
Equipo:		Jaulas o cestones de moldes			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	0,80 m	0,80 m	2,00 m		

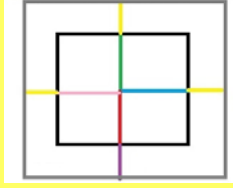
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	0,40	0,45	0,00	0,85	1,80 m
Eje 2	0,40	0,45	0,00	0,95	
Eje 3	0,40	0,45	0,00	0,85	1,85 m
Eje 4	0,40	0	0,60	1,00	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=1,80 \times 1,85$	3,33 m ²
Habrá que aplicar un coeficiente (1,2) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			$An= A \times 1,2$	$An= 3,33 \times 1,2$	3,99 m ²
Al ser dos jaulas habrá que multiplicar por dos			$Ant=An \times 2$	$Ant=3,99 \times 2$	7,99 m ²

Tabla 53. Cuadro resumen de superficie mínima de C.I.P. lavado moldes y cajas

EQUIPOS Y MAQUINARIA	Superficie sin ponderar (m ²)	Superficie ponderada (m ²)
Sala CIP	6,00	7,20
Túnel de lavado	7,98	9,57
Jaula o cestones	3,99	7,99
TOTAL	17,97	24,76

4.3.11. Tienda venta directa

Área :		Tienda venta directa		Aplicación	
Equipo:		Expositor refrigerado			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	0,60 m	0,60 m	2,00 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	0,30	0,45	0,00	0,75	1,40 m
Eje 2	0,30	0,45	0,00	0,75	
Eje 3	0,30	0,45	0,00	0,75	1,65 m
Eje 4	0,30	0	0,60	0,90	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=1,40 \times 1,65$	2,31 m²
Habrá que aplicar un coeficiente (1,3) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			$An= A \times 1,3$	$An= 2,31 \times 1,3$	3,00 m²
Al ser dos expositores habrá que multiplicar por dos			$Ant=An \times 2$	$Ant=3,00 \times 2$	6,00 m²

Área :		Tienda venta directa		Aplicación	
Equipo:		Mesa de trabajo			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	1,00 m	0,80 m	2,00 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	0,5	0,45	0,00	0,95	1,80 m
Eje 2	0,40	0,45	0,00	0,85	
Eje 3	0,5	0,45	0,00	0,95	1,95 m
Eje 4	0,40	0	0,60	1,00	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=1,85 \times 1,95$	3,61 m²
Habrà que aplicar un coeficiente (1,3) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			$A_n = A \times 1,3$	$A_n = 3,61 \times 1,3$	4,69 m²

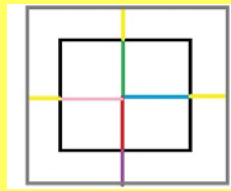
Área :		Tienda venta directa		Aplicación	
Equipo:		Estantería			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	0,85 m	0,30 m	2,00 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	0,425	0,45	0,00	0,875	1,475 m
Eje 2	0,15	0,45	0,00	0,60	
Eje 3	0,425	0,45	0,00	0,875	1,625 m
Eje 4	0,15	0	0,60	0,75	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=1,475 \times 1,625$	2,40 m²
Habrà que aplicar un coeficiente (1,3) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			$An= A \times 1,3$	$An= 2,40 \times 1,3$	3,20 m²
Al ser dos estanterías habrá que multiplicar por dos			$Ant=An \times 2$	$Ant=3,20 \times 2$	6,40 m²

Tabla 54. Cuadro resumen de superficie mínima de la tienda

EQUIPOS Y MAQUINARIA	Superficie sin ponderar (m ²)	Superficie ponderada (m ²)
Expositor	3,00	6,00 (2)
Mesa de trabajo	3,61	4,69
Estantería	3,20	6,40 (2)
TOTAL	9,81	17,09

4.3.12. Área de calderas

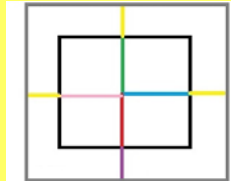
Área :		Caldera		Aplicación	
Equipo:		Caldera			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	2,00 m	1,70 m	1,00 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	1,00	0,45	0,00	1,45	2,70 m
Eje 2	0,80	0,45	0,00	1,25	
Eje 3	1,00	0,45	0,00	1,45	2,85 m
Eje 4	0,80	0	0,60	1,40	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=2,70 \times 2,85$	7,69 m ²
Habrá que aplicar un coeficiente (1,8) como consecuencia por vías accesos y pasillos, así como en las labores de mantenimiento en marcha siendo el área total a tener en cuenta:			$An= A \times 1,8$	$An= 7,69 \times 1,8$	13,85 m ²

Tabla 55. Cuadro resumen de superficie mínima de la sala de caldera

EQUIPOS Y MAQUINARIA	Superficie sin ponderar (m ²)	Superficie ponderada (m ²)
Caldera	7,69	13,85
TOTAL	7,69	13,85

4.3.13. Área de aire comprimido

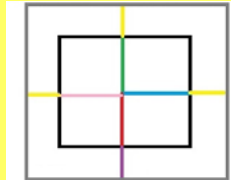
Área :		Aire comprimido		Aplicación	
Equipo:		Equipo de aire comprimido			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	1,05 m	1,05 m	1,00 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	0,525	0,45	0,00	0,975	1,95 m
Eje 2	0,525	0,45	0,00	0,975	
Eje 3	0,525	0,45	0,00	0,975	2,10 m
Eje 4	0,525	0	0,60	1,125	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=1,85 \times 2,00$	4,09 m²
Habrá que aplicar un coeficiente (1,7) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			$A_n = A * 1,7$	$A_n = 4,09 * 1,7$	6,95 m²

Tabla 56. Cuadro resumen de superficie mínima de la sala de aire comprimido

EQUIPOS Y MAQUINARIA	Superficie sin ponderar (m ²)	Superficie ponderada (m ²)
Equipo de aire comprimido	4,09	6,95
TOTAL	4,09	6,95

4.3.14. Área de compresores

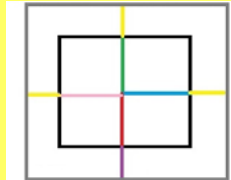
Área :		Compresores		Aplicación	
Equipo:		Equipos de compresores			
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura		
	0,40 m	0,40 m	0,50 m		
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:					
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados
Eje 1	0,20	0,45	0,00	0,65	1,30 m
Eje 2	0,20	0,45	0,00	0,65	
Eje 3	0,20	0,45	0,00	0,65	1,45 m
Eje 4	0,20	0	0,60	0,80	
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=1,30 \times 1,45$	1,89 m²
Habrà que aplicar un coeficiente (1,1) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			$An= A \times 1,1$	$An= 1,89 \times 1,05$	1,98 m²
Al ser ocho equipos habrá que multiplicar por ocho.			$Ant=An \times 2$	$Ant=1,98 \times 8$	15,84 m²

Tabla 57. Cuadro resumen de superficie mínima de la sala de compresores

EQUIPOS Y MAQUINARIA	Superficie sin ponderar (m ²)	Superficie ponderada (m ²)
Compresores (8)	1,98	15,84
TOTAL	1,98	15,84

4.3.15. Sala de materias primas

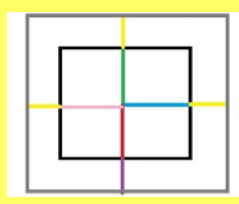
Área :		Materias primas		Aplicación			
Equipo:		Estanterías					
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura				
	1,25 m	0,30 m	2,00 m				
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:							
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados		
Eje 1	0,625	0,45	0,00	1,075	1,675 m		
Eje 2	0,15	0,45	0,00	0,60			
Eje 3	0,625	0,45	0,00	1,075	1,825 m		
Eje 4	0,15	0	0,60	0,75			
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=1,675 \times 1,825$	3,06 m²		
Habrá que aplicar un coeficiente (1,3) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			$An= A * 1,3$	$An= 3,06 * 1,3$	3,98 m²		

Tabla 58. Cuadro resumen de superficie mínima de la sala de materias primas

EQUIPOS Y MAQUINARIA	Superficie sin ponderar (m ²)	Superficie ponderada (m ²)
Compresores (8)	3,06	3,98
TOTAL	3,06	3,98

4.3.16. Área de almacén general

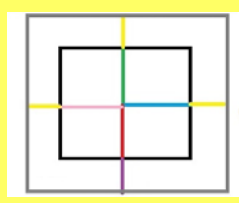
Área :		Almacén General		Aplicación			
Equipo:		Estanterías					
Dimensiones	Longitud	Achura	Altura				
	1,25 m	0,30 m	2,00 m				
Calculo de la superficie de ocupación de la máquina en la industria:							
Arista desde el centro del equipo o maquinaria	Longitud	Espacio para apertura de puertas o tapas	Espacio para operario	Necesidad total por lado desde el centro	Necesidad total por lados		
Eje 1	0,625	0,45	0,00	1,075	1,675 m		
Eje 2	0,15	0,45	0,00	0,60			
Eje 3	0,625	0,45	0,00	1,075	1,825 m		
Eje 4	0,15	0	0,60	0,75			
Es por lo tanto que el área ocupada por la maquinaria, incluso con un trabajador y con puertas o tapas abiertas es de			$A=1 \times 1$	$A=1,675 \times 1,825$	3,06 m²		
Habrá que aplicar un coeficiente (1,3) como consecuencia por vías accesos y pasillos, siendo el área total a tener en cuenta:			$An= A \times 1,3$	$An= 3,06 \times 1,3$	3,98 m²		
Al ser cinco estanterías habrá que multiplicar por cinco			$Ant=An \times 5$	$Ant=3,98 \times 5$	19,89 m²		

Tabla 59. Cuadro resumen de superficie mínima del almacén general

EQUIPOS Y MAQUINARIA	Superficie sin ponderar (m ²)	Superficie ponderada (m ²)
Estanterías (5)	3,06	19,89
TOTAL	3,06	19,89

4.3.17. Aseos y vestuarios

A la hora de dimensionar los aseos, vestuarios y oficinas habrá que tener en cuenta lo dispuesto en el Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo. Puntualizando en los siguientes aspectos:

- Se tendrá en cuenta una densidad de ocupación para este tipo de lugares de 2 metros cuadrados por persona.
- Con carácter general, la altura mínima de los locales de trabajo será de 3 metros, desde el pavimento a la coronación. No obstante el RD, permite que la altura mínima sea 2,5 metros.
- Se deberá tener un volumen de 10 metros cúbicos, no ocupado por trabajador.
- Habrá dos aseos y vestuarios, separados y diferenciados, además de estar dotados de inodoro, lavabo, ducha, dispensador de papel y jabón, espejo, taquillas individuales y banco para poder cambiarse.

Si a la hora de dimensionar el aseo y vestuario tenemos en cuenta que será ocupado por dos personas del mismo sexo como máximo y en cada uno de los vestuarios tendremos un inodoro, una ducha, un lavabo, un banco de dimensiones 1x0,25x0,50m y un bloque de taquillas de dimensiones 0,6x0,3x1,80m. tendremos las siguientes densidades de ocupación, para unos aseos-vestuarios de **26 m²**:

- Superficie útil por trabajador de 4,83 m², 2 metros cuadrados más a lo exigido por la normativa.
- Volumen útil por trabajador de 10,13 m³, 0,13 metros cúbicos más a lo exigido por la normativa.

Además para dar cumplimiento al Decreto 135/2018, de 1 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento que regula las normas de accesibilidad universal en la edificación, espacios públicos urbanizados, espacios públicos naturales y el transporte en la Comunidad Autónoma de Extremadura. Diseñaremos un que aseo equipado con inodoro y un lavabo adaptados. Con una superficie útil **5 m²**, para dar cumplimiento al Real decreto.

4.3.18. Despachos de gerencia y administración.

A la hora de proceder al dimensionamiento de los dos despachos se han tenido en cuenta los condicionantes tenidos en cuenta, para los aseos.

Si a la hora de dimensionar los dos despachos tenemos en cuenta que será ocupado por tres personas el de gerencia como máximo (mesa de 1,80x1,20x1,20 m., mueble 1,40x0,40x2,00 m. y 3 sillas de 0,40x0,40x0,8 m.) y dos personas en el de administración (mesa de 1,80x1,20x1,20 m., 2 sillas de 0,40x0,40x0,8 m., y fotocopiadoras 0,60x0,6x1,20m.), tendremos las siguientes densidades de ocupación, **para el despacho de gerencia (16m²) y administración (12m²):**

- Superficie útil por trabajador en administración de 4,26 m², 2,26 metros cuadrados más a lo exigido por la normativa. Y volumen útil por trabajador de 14,63 m³, lo que viene siendo 4,63 metros cúbicos más a lo exigido por la normativa.
- Superficie útil por persona en gerencia de 4,68 m², 2,68 metros cuadrados más a lo exigido por la normativa. Y volumen útil por trabajador de 16,51 m³, lo que viene siendo 6,51 metros cúbicos más a lo exigido por la normativa.

4.3.19. Laboratorio

Para el dimensionamiento del laboratorio se ha tenido en cuenta los condicionantes tenidos en cuenta, para los aseos, vestuarios y despachos. Se estima una superficie de **10 m²**. Estará equipado con un frigorífico, armario, material de laboratorio pila de agua de dos senos, 2 taburetes, encimera corrida y estanterías. El máximo de ocupación será de dos personas.

- Superficie útil por trabajador en laboratorio de 3,92 m², 1,92 metros cuadrados más a lo exigido por la normativa. Y volumen útil por trabajador de 13,12 m³, lo que viene siendo 3,12 metros cúbicos más a lo exigido por la normativa.

4.4. Dimensionamiento total de la distribución interior de la industria

A continuación en la tabla siguiente se describen las superficies útiles y disponibles que se necesitan en función del equipamiento y maquinaria de las que están dotadas y por otro lado la superficie diseñada

Tabla 60. Resumen cuantitativo de superficies mínimas.

SALA	Superficie útil (m ²)	Superficie proyectada (m ²)
Sala de recepción	23,58	23,70
Sala de elaboración u obrador	97,68	103,95
Área de tratamiento de suero	9,02	10,53
Saladero	11,90	15,46
Cámara de oreo o secado	19,25	19,25
Cámara de maduración	79,80	79,80
Cámara de maduración II	79,80	79,80
Cámara de conservación	29,90	29,90
Sala de envasado y etiquetado	14,45	18,32
Sala de expedición	10,03	12,86
Área de lavado y CIP	24,76	27,44
Tienda	17,09	17,42
Sala de calderas	13,85	15,04
Sala de aire comprimido	6,95	8,08
Sala de compresores	15,84	17,44
Almacén de materias primas	3,98	4,48
Almacén de limpieza	8,10	9,50
Almacén general	19,89	19,66
Aseos y vestuarios	26,00	30,07
Aseos personas movilidad reducida	5,00	5,06
Oficina I	12,00	14,32
Oficina II	16,00	18,56
Laboratorio	10,00	11,34
Pasillo áreas productivas	53,15	53,15
Pasillo área social	10,85	10,85
TOTAL	618,87	655,98

La quesería se construirá sobre una superficie total de 35,20 m de largo por 20,20 m de ancho, o lo que es lo mismo sobre 711,04 m², por tanto, hay una diferencia de 55,06 m² que se correspondería con el espacio ocupado por los paneles interiores de la fábrica, así como la tabiquería y medianería que compartimentan la industria.

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 5: ESTUDIO GEOTÉCNICO

5. ESTUDIO GEOTÉCNICO

5.1. Introducción

La finalidad del presente documento es la caracterización geotécnica de los materiales del terreno presentes en la zona de estudio, con el objetivo de definir tipológicamente la cimentación que mejor encaja en el terreno objeto de investigación y así poder determinar la tensión admisible del terreno. En este documento se recogen el desglose y los resultados de los trabajos llevados a cabo, además de las conclusiones y correspondientes recomendaciones a tener en cuenta tras analizar los datos generados. La integridad de los trabajos ha sido ejecutada de acuerdo al plan de trabajo establecido y al presupuesto.

5.2. Prospecciones y ensayos

En un primer momento se procedió a un reconocimiento exhaustivo de la zona, con el objeto de determinar y clasificar los materiales de la zona objeto de investigación; de acuerdo al reconocimiento inicial se planificó la ejecución de las correspondientes prospecciones geotécnicas mediante la ejecución de seis calicatas con el objeto de inspeccionar el terreno exhaustivamente, se tomaron muestras para su posterior ensayo en el laboratorio y clasificación; determinando la utilidad de los materiales para otros usos. A partir de las muestras se han llevado a cabo los correspondientes ensayos de identificación:

- Granulometría y plasticidad (límites de Atterberg).
- Contenido en materia orgánica (incluyendo características físicas y mecánicas).
- Densidad seca máxima y húmeda óptima (ensayo próctor normal).
- Resistencia a la penetrabilidad (índice de C.B.R)
- Clasificación según Casagrande.
- AASTHO (índice de grupo) y según el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes de MOP (PG3, 1975) y las

prescripciones de la Orden Circular 326/00 (Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones) del Ministerio de Fomento, para su empleo como material del terraplén.

- Tipo de explanada que forman. Se han tenido en cuenta para la elaboración del documento en cuestión, la Código Estructural, la LOE (Ley Orgánica de la Edificación) y el CTEDB-SE-C

5.3. Situación geológica y geográfica

La situación geográfica, es el Polígono Industrial de Garrovillas de Alconetar, fuera del casco urbano, adyacente a la carretera EX-302. Geológicamente esta zona está enmarcada dentro del Macizo Hespérico o Hercínico; compuesto por suelos pizarrosos y graníticos. Geomorfológicamente, Garrovillas, se asienta en la margen izquierda del río Tajo. El río Tajo tiene una orientación E-O y en Garrovillas se ha embalsado todo el cauce denominándose pantano de José María Oriols. Geomorfológicamente hablando, el polígono industrial, se asienta sobre una terraza superior del río Tajo que tiene un modelado llano, con un relieve en ligero graderío resultante de un sistema de terrazas semi-escalonadas, muy próximo al valle aluvial de dicho río, siendo una zona tipos A-2-6, A-2-4, A-4 y A-2-4 / A-2-6 según la clasificación AASHTO con índice de grupo variable entre 0 y 1. La permeabilidad de estos materiales es bastante alta como consecuencia a la baja proporción de finos y se puede estimar un coeficiente de permeabilidad “k” del orden de 10^{-3} - 10^{-4} cm/sg.

La zona objeto de estudio posee un drenaje bueno que se efectúa por infiltración. El espesor de la capa de arena, bolos y gravas arenas se puede concretar aproximadamente entre 3,5 y 4,0 m. Su comienzo en esta parcela se sitúa en torno a 0,5 m y alcanza profundidades del orden de 4,0 - 4,5 m. En la inspección llevada a cabo, no se ha descubierto ningún nivel de agua subterránea bajo el terreno.

En el resto del término municipal, se pueden encontrar dos tipos de suelos, además del terreno objeto de estudio, siendo estos: arenosos, que ocupan gran parte del territorio; pizarrosos que se extienden por la cuenca del río Tajo y suelos de aluvión o tierras fértiles, en las que se han concentrado las partículas erosionadas. Son suelos muy poco

profundos en los que la roca madre está a escasa profundidad, cuando no en la superficie.

5.4. Clasificación y características de los materiales.

Gran parte de los materiales que conforman la parcela son bolos y gravas con matriz de arenas y arcillas, apareciendo bajo los suelos vegetales superficiales a partir de 0,3 m de profundidad. Los suelos vegetales están formados por arenas limosas y arenas arcillosas con elevada presencia granítica. Los materiales ensayados, pertenecientes a una terraza del río Tajo, son de los tipos GP (gravas mal graduadas con abundantes arenas y pocos finos), GC (gravas arenosas), GM/GC/GP (gravas mal gradadas con pocas arenas y finos), SM/SC (arenas limo arcillosas) según la clasificación de Casagrande y de los grupos A-2-6, A-2-4, A-4 y A-2-4 / A-2-6 según la clasificación AASHTO con índice de grupo variable entre 0 y 1. Según el PG-75 y las prescripciones de la Orden Circular 326/00 (Geotecnia vial en lo referente a materiales para la construcción de explanaciones) del Ministerio de Fomento, los materiales analizados se clasifican bolos, gravas y arenas como suelos ADECUADOS y ocasionalmente SELECCIONADO Y TOLERABLE para uso en terraplenes. Para conseguir una explanada del tipo E, sobre los materiales presentes en la zona, no sería necesario realizar ninguna actuación ya que los propios materiales definen una explanada de tipo E, al clasificarse como seleccionados y adecuados y presentar un espesor superior a 1,00 m. Cabe destacar que las soluciones indicadas tienen carácter de recomendaciones y que se ha seguido el modelo propuesto por el Ministerio de Fomento para explanadas y obras de carreteras y puentes de suave pendiente hacia el SO ladera; a unos 1.500 m del río Tajo (margen izquierda), con cota absoluta de 327 m y relativa sobre el río de 45-50 m. Esta terraza está constituida litológicamente por bolos y gravas: Pizarras y esquistos en gran mayoría con alguna intercalación de cuarcita. Recubrimiento de materiales tipo “raña” en amplias zonas. Relieve ondulado en general con algunas zonas de relieve más movido y pendientes mayores. Impermeable en general, drenaje favorable, escasez de acuíferos. Capacidad de carga media. Posibles inestabilidades según los planos de pizarrosidad y fracturas, englobadas en una matriz de gravillas y arenas. Ocasionalmente contienen intercalaciones de lentejones areno-limosos de espesor del orden de 0,5 m. En el subsuelo de la parcela aparecen los siguientes conjuntos de

materiales (las cotas están referidas a la superficie topográfica de la parcela), que será considerada cota 0,0 m. en este informe.

CAPA 1: SUELO VEGETAL

Este conjunto de materiales en la parcela investigada, se encuentra constituido por arenas con cantos cuarcíticos dispersos, de color marrón. Este conjunto de materiales en base a la investigación realizada alcanza profundidades de 0,2 m.

CAPA 2: ARENAS, BOLOS Y GRAVAS.

El conjunto de arenas, bolos y gravas se clasifican como suelos de grano grueso que son de los tipos GP (gravas mal graduadas con abundantes arenas y poco finos), GC (gravas arenosas), GM/GC/GP (gravas mal gradadas con pocas arenas y finos), SM/SC (arenas limo arcillosas) según la clasificación de Casagrande. La permeabilidad de estos materiales es alta debido a la baja proporción de finos y podemos estimar un coeficiente de permeabilidad "K" del orden de $10^{-3} - 10^{-4}$ cm/s. Tiene un buen drenaje que se efectúa por infiltración. El espesor de la capa de arenas, bolos y gravas se puede estimar aproximadamente en 3,5 – 4,0 m. Su comienzo en esta parcela se sitúa en torno a 0,5m. y alcanza profundidades del orden de 4,0 – 4,5m. En la investigación realizada, no se ha detectado ningún nivel del agua subterránea baja la superficie del terreno.

5.5. Geotecnia.

5.5.1. Exploración

Se ha procedido a la ejecución de seis calicatas mediante retroexcavadora, hasta una profundidad máxima de 2,00 y seis ensayos de penetración dinámica tipo Borro's a una profundidad máxima de investigación de 6,60 m. Este ensayo junto con el de "carga con placa", son prácticas corrientes y muy generalizadas para la determinación de la capacidad portante de terrenos. En el caso presente se considera más adecuado el ensayo de penetración dinámica, puesto que el ensayo con carga de placa, aun determinada la capacidad portante del terreno y la relación de asientos con respecto a las placas aplicadas, tiene los inconvenientes de necesitar grandes cargas para producir el hundimiento (necesidad de un cuerpo de reacción) y que los resultados obtenidos son

válidos únicamente para la cota del terreno donde se realiza el ensayo. El ensayo de penetración dinámica, al ser un ensayo de corte, no nos aporta datos claramente correlacionales con los asientos, sin embargo, si se correlacionan con la característica resistente (capacidad portante) del terreno en toda la profundidad de realización del ensayo. Los ensayos se realizaron sobre la cota actual de superficie de la parcela.

5.5.2. Sondeo

Los sondeos se han sido ejecutados a rotación con batería simple de $\phi= 101$ y 113 mm, con recuperación de muestra continua y colocación de tubería de revestimiento para la zona más superior. La perforación se realizó en seco para no perturbar las propiedades de los materiales. Se ha dejado instalada la tubería piezométrica en dos de los sondeos, para lectura del nivel freático una vez se encuentre estabilizada. A continuación se describen los sondeos.

SONDEO	COTAS	LITOLOGÍA	NIVEL FREÁTICO
1	0,00 a 5,50	Bolos y Gravas con matriz areno-arcillosa escasa	NO PRESENTE
	5,50	Cantos, subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	
2	0,00 a 6,60	Bolos y Gravas con matriz areno-arcillosa escasa	NO PRESENTE
	6,60	Cantos, subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	
3	0,00 a 5,50	Bolos y Gravas con matriz areno-arcillosa escasa	NO PRESENTE
	5,50	Cantos, subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	
4	0,00 a 5,50	Bolos y Gravas con matriz areno-arcillosa escasa	NO PRESENTE

	5,50	Cantos, subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	
5	0,00 a 5,60	Bolos y Gravas con matriz areno-arcillosa escasa	NO PRESENTE
	5,60	Cantos, subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	
6	0,00 a 6,60	Bolos y Gravas con matriz areno-arcillosa escasa	NO PRESENTE
	6,60	Cantos, subredondeados de origen cuarcítico. Compacidad media. Color ocre.	

En el instante que se realizó la perforación se ejecutaron ensayos normalizados de penetración del tipo S.P.T según norma UNE-103-800-92 (“ensayos in situ”).

SONDEO	PROFUNDIDAD	N30 (15+15)
1	2,00/2,40	14+12
1	3,50/3,80	20+R
2	4,50/4,80	32+R
2	3,50/3,75	R
3	5,40/5,60	R
3	2,20/2,40	12+10
4	5,30/5,50	22+32
4	2,30/2,50	R
5	4,20/4,40	R
5	3,30/3,50	44+R
6	4,80/5,00	37+R
6	2,80/2,95	46+R

Rechazo (R): se paraliza el ensayo cuando en las diferentes tandas de golpeo no se ha conseguido la penetración estipulada de 15 cm, con un mínimo de 50 golpes, tras una primera penetración de asiento de 15 cm. Partiendo de los valores obtenidos por el toma-muestras se puede calcular, en función de N (nº de golpes necesario para

introducirlo 30 cm. en el terreno), la densidad relativa y el ángulo de rozamiento interno de los materiales no cohesivos- arenas y gravas -, Meyerhof (1956).

SONDEO	PROFUNDIDAD	ESTADO DE COMPACTACIÓN	DENSIDAD RELATIVA	Ø (GRADOS)
1	2,00/2,40	Media	0,4-0,6	35-40
1	3,50/3,80	Muy densa	0,4-0,6	35-40
2	4,50/4,80	Muy densa	0,8-1,0	>40
2	3,50/3,75	Muy densa	0,8-1,0	>40
3	5,40/5,60	Muy densa	0,8-1,0	>40
3	2,20/2,40	Muy densa	0,8-1,0	>40
4	5,30/5,50	Muy densa	0,8-1,0	>40
4	2,30/2,50	Muy densa	0,8-1,0	>40
5	4,20/4,40	Muy densa	0,8-1,0	>40
5	3,30/3,50	Muy densa	0,8-1,0	>40
6	4,80/5,00	Muy densa	0,8-1,0	>40
6	2,80/2,95	Muy densa	0,4-0,6	>40

5.5.3. Calicatas

Este tipo de inspección ha sido muy útil de cara a la observación de la disposición y del tipo de los rellenos.

SONDEO	COTAS	LITOLOGÍA	NIVEL FREÁTICO
1	0,00 a 0,30	Suelo vegetal, areno-limoso de color marrón	NO PRESENTE
	0,30 a 1,80	Arenas densas de color marrón, bolos y gravas	
2	0,00 a 0,30	Suelo vegetal, areno-limoso de color marrón	NO PRESENTE

	0,30 a 1,80	Arenas densas de color marrón, bolos y gravas	
3	0,00 a 0,30	Suelo vegetal, areno-limoso de color marrón	NO PRESENTE
	0,30 a 1,80	Arenas densas de color marrón, bolos y gravas	
4	0,00 a 0,30	Suelo vegetal, areno-limoso de color marrón	NO PRESENTE
	0,30 a 1,80	Arenas densas de color marrón, bolos y gravas	
5	0,00 a 0,30	Suelo vegetal, areno-limoso de color marrón	NO PRESENTE
	0,30 a 1,90	Arenas densas de color marrón, bolos y gravas	
6	0,00 a 0,30	Suelo vegetal, areno-limoso de color marrón	NO PRESENTE
	0,30 a 1,90	Arenas densas de color marrón, bolos y gravas	

5.5.4. Ensayos de laboratorio.

De las muestras recuperadas en las calicatas y en los sondeos se han realizado los siguientes ensayos.

PROSPECCIÓN	CALICATA 1	SONDEO 4	SONDEO 6
MUESTRA	AR-0253-RU	AR-0253-RU	AR-0253-RU
PROFUNDIDAD	0,00/2,40	2,20/2,80	2,00/2,80
A.S.T.M	GC	GC	GC
W _L (%) LÍMITE LIQUIDO	22,4	26,1	23,3
W _P (%) LÍMITE PLÁSTICO	12,2	13,4	12,6

I.P (%) ÍDICE DE PLASTICIDAD	8,7	8,7	9,2
0,08 (%) CERNIDO TAMIZ N°0,08	12,8	23,5	16,8
SO ₄ ⁻²	-	-	-

5.6. Niveles freáticos

Como se ha reseñado anteriormente, todos los sondeos se han realizado sin aporte de agua de refrigeración, por tanto, los posibles niveles freáticos no han podido ser afectados por los trabajos de prospección. Como se indicó anteriormente se ha dejado una tubería piezométrica en dos de los sondeos, con la finalidad de medir la cota del agua en cualquier momento posterior a ejecución del sondeo, siendo tanto más fiable esta medida cuanto mayor sea el periodo transcurrido entre ella y la finalización de la perforación. Las calicatas se han dejado abiertas un tiempo para permitir la posible afluencia de agua, circunstancia que no se dio en ninguna de ellas. Además, a la hora de realizar los trabajos de campo, se observó el fondo de alguna excavación, pudiendo comprobarse la no existencia de agua en el fondo de las profundidades alcanzadas. Es por ello que considerando todos los aspectos y las medidas realizadas en el momento de las prospecciones, se puede concluir que:

- No se ha descubierto la aparición de nivel freático en los metros próximos a la coronación.
- Al no haber presencia de nivel freático no se precisarán bombas para bombeo del agua del interior de las zanjas.

5.7. Resultados y conclusiones

5.7.1. Identificación y estado de los materiales.

En base a las características de la obra y los materiales prospectados se recomienda para la estructura en proyecto una cimentación superficial por medio de zapatas aisladas y unidas mediante arriostramiento en los materiales de la capa B a una profundidad aproximada de 1,00 m.

5.7.2. Capacidad portante

En el caso de cimentaciones sobre materiales tipo grava no es posible aplicar métodos utilizados para el cálculo de capacidad portante y asientos para arenas, ya que estos materiales tienen una granulometría muy gruesa y los ensayos de hinca dan valores claramente mayorados, por lo que suelen emplearse estimaciones razonables de las propiedades de deformabilidad, no siendo necesario preocuparse de la rotura del terreno. A título orientativo pueden utilizarse las estimaciones del siguiente cuadro, tomado del libro “Curso Aplicado de Cimentaciones” de José María Rodríguez Ortiz por el Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.

VALORES ORIENTATIVOS PARA EL PROYECTO DE CIMENTACIONES SOBRE SUELOS GRANULARES GRUESOS				
Terreno*	Módulo de deformación E' (Kp/cm ²)	ν'	Presión admisible (Kp/cm ²)	
			Zapatas	Losas
Morrenas o bloques mal graduados, con huecos y excavables con relativa facilidad.	450	0,35	1,5**	1,0**
Id. bien graduados, con pocos huecos.	550	0,30	2,0	1,5
Id. bien graduados y compactos, excavables con dificultad.	750	0,25	3,0	1,8
Gravas y gravas arenosas flojas. Fácilmente excavables desmoronándose las paredes de las catas en seco.	200	0,30	1,5	1,0
Id. compactas, excavables manteniéndose catas de 3-4 m.	400	0,25	2,5	1,5
Gravas areno-arcillosas, bien graduadas flojas.	300	0,25	2,0	1,0
Id. compactas, excavables con dificultad.	600	0,20	3,5	2,0

* Se supone que el terreno está sumergido o con el nivel freático profundo. Si existe riesgo de que el nivel freático pueda ascender hasta las cimentaciones los valores de la tabla se reducirán al 60%.
 ** Suele resultar necesario colocar una capa de regularización y nivelación de hormigón pobre.

Dado que se trata de terrenos bien graduados y compactos, conformados con macizos de de gravas arenosas donde no se ha detectado nivel freático, consideraremos la carga admisible del terreno $0,294 \text{ N/mm}^2$.

5.7.3. Asientos

Como consecuencia de tratarse de un macizo compacto de gravas arenosas, los asientos que se produzcan serán mínimos y aparecerán durante las etapas constructivas

5.7.4. Conclusiones y recomendaciones

Partiendo de la inspecciones del campo, al examen litológico de las calicatas, a los ensayos geotécnicos y de laboratorio, podemos llegar a las siguientes conclusiones para el estudio geotécnico ejecutado.

Se considera la ejecución de una cimentación superficial ejecutada a base de zapatas empotradas y arrisotradas por vigas de atado, en los materiales que conforman la capa 2 fijando como cargas admisibles de 0,294 N/mm² de capacidad portante.

La capa 1 esta constituida por suelo vegetal constituido por arenas con pizarras y cantos cuarcíticos esparcidos. Se recomienda la menor capa de tierra vegetal posible, en torno a 0,20 m. y nivelación con hormigón de limpieza sobre la que apoyaran las cimentaciones previstas.

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 6: INGENIERÍA DE OBRAS E INSTALACIONES

6. INGENIERÍA DE OBRAS E INSTALACIONES

Con el desarrollo de este punto se va a llevar a cabo una breve descripción de las actuaciones necesarias para llevar a cabo la ejecución del proyecto de acuerdo a la normativa, definiéndose los recursos técnicos, materiales y humanos empleados entre otros.

El proyecto a ejecutar se ubica en la parcela 3002 del polígono 9 de la localidad cacereña de Garrovillas del Alconetar, dentro de un suelo recientemente catalogado como industrial, a la espera del certificado que así lo acredite la Junta de Extremadura, pero se han tenido en cuenta las nuevas normas subsidiarias que remplazan a las de su antiguo uso, ya que antes estaba catalogado como urbano, pero no industrial, de hecho será la primera empresa que se asiente en el mismo

6.1. Construcciones

En el desarrollo de este punto se va a desarrollar el dimensionamiento de todas las construcciones necesarias para la definición del proyecto. En un primer momento se calculará y definirá los pórticos que conformarán la estructura de la edificación, las placas de anclaje que servirán de nexo de unión con la cimentación

6.1.1. Normativa

La normativa que va a regir para todo el cálculo de todos los elementos constructivos (estructurales y cimentación) es la que a continuación se indica:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y su modificación posterior recogida en el Real Decreto 732/2019, de 20 de diciembre, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación. Comprobando los siguientes Documentos Básicos contenidos dentro del Código Técnico de la Edificación:
 - Documento Básico Seguridad Estructural, **DB-SE-C**
 - Documento Básico Acciones en la Edificación, **DB-SE-AE**
 - Documento Básico Acero, **DB-SE-A**

○ Documento Básico Fábrica, **DB-SE-F**

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.

6.1.2. Materiales empleados en la construcción de la nave o edificación

6.1.2.1. Acero:

Tendremos dos tipos de acero para la correcta ejecución de la estructura metálica, por un lado el acero S235 y por otro el S275. Los dos tipos de acero tendrán el mismo módulo de elasticidad ($E = 210000 \text{ N/mm}^2$), pero distinto límite de elasticidad, siendo: 235 N/mm^2 si $t \leq 16$, para el acero S235 y 275 N/mm^2 si $t \leq 16$, para el S275

6.1.2.2. Hormigón:

La cimentación, así como la solera de la edificación se ejecutarán con hormigón armado cambiando las características del mismo en función su caracterización dentro del conjunto constructivo.

Para la nivelación y saneamiento del fondo de los elementos de cimentación, se utilizará Hormigón en masa HM-5/B/32, de 5 N/mm^2 , consistencia blanda, tamaño máximo de árido ($T_{\text{máx.}}$) 32 mm, elaborado en central, de acuerdo al CÓDIGO ESTRUCTURAL y DB-SE-C.

Para llevar a cabo la ejecución de las zapatas, riostras o vigas de atado, se empleará Hormigón armado HA-25/B/32/IIa, de 25 N/mm^2 , consistencia blanda, $T_{\text{máx.}}$ 32 mm, para ambiente humedad alta, elaborado en central, en la que la armadura empleada será de acero B-500S (40 kg/m^3), de acuerdo al Código Estructural.

Para finalizar se describirá el hormigón empleado para la ejecución de las soleras, tratándose de Hormigón HA-25/B/16/IIa, de 25 N/mm^2 , consistencia blanda, $T_{\text{máx.}}$ 16 mm, elaborado en central y armado con mallazo que variara en diámetro y disposición de las varillas en función de la resistencia que deba ofrecer, de acuerdo a la normativa Código Estructural y DB-SE-C.

6.1.3. Elementos empleados en la construcción de la nave o edificación

6.1.3.1. Cubierta:

La coronación de la cubierta estará conformada por panel de chapa tipo sándwich con tres grecas, con dos láminas de acero prelacadas de 0.5 mm de espesor, que contendrán un núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m³. La cara prelacada exterior será de imitación al color teja, de acuerdo. Según DB-HS. Con la elección de este tipo de cerramiento para la cubierta conseguiremos grandes ventajas, en primer lugar un buen aislamiento térmico y acústico, estanqueidad, rapidez y facilidad de montaje. Con las siguientes características técnicas:

Tabla 61. Tabla características técnicas de panel sándwich de cubierta

CARACTERÍSTICAS TECNICAS	
Espesor	60 mm
Peso	10 Kg/m ²
Densidad del aislante	40 Kg/m ³
Espesor de la chapa	0,5 mm.
Tipo de fijación	Tornillo oculto con tapajuntas
Ancho útil	1.000 mm

Elaboración: Fuente propia

6.1.3.2. Correas:

Las correas de la cubierta, se apoyan en los dinteles de los pórticos de la estructura metálica, por un lado con la función principal de la sustentación del panel sándwich y por otro impedir el pandeo de los pórticos en el sentido translacional. Éstas se unirán a la estructura mediante fijación rígida por medio de ejión atornillado al dintel. Utilizándose en la unión entre correas; conectores de solapamiento para asegurar la continuidad del perfil.

Se ha decidido la utilización de perfiles tipo ZF, tipo de acero S-325, conformado en frío, debido a que son elementos ligeros que nos brindan un ahorro en el peso de la estructura, y sus secciones hacen óptima la relación resistencia-peso. Por otro lado, son perfiles ideales para aquellas construcciones sensibles a la corrosión, por ello

que al desarrollarse nuestra actividad en un entorno de humedad relativa alta, resulta ser el perfil ideal para la edificación.

6.1.3.3. Pórticos:

El conjunto constructivo de la nave se resuelve mediante estructura metálica a base de a base de pórticos metálicos de acero S-275, con la siguiente configuración:

Tabla 62. Despiece de pórtico

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Dintel	Perfil IPE con patablandas laterales
Vigas de atado	Perfil IPE
Pilar	Perfil IPE
Cruces de San Andrés	Redondos de acero

Elaboración: Fuente propia

El dintel de los pórticos intermedios se ha decidido ejecutarlos con patablandas laterales, ya que al tener una luz de pórtico considerable, va a soportar grandes esfuerzos cortantes, reduciendo considerablemente las dimensiones del dintel, además de impedir que se deposite humedad del ambiente en el interior de las almas de los perfiles, no hay que olvidar, que esta estructura no va a estar sometida a un mantenimiento preventivos, como otras que están a la vista o al aire. Se rechazó la idea de la utilización de cartelas para la unión entre los dinteles y los pilares porque con luces tan grandes no se consigue una reducción considerable de perfiles.

Los pórticos hastiales, además de estar constituidos por los pilares extremos, también llevaran unos pilares hastiales intermedios, con dos funciones; por un lado soportará la acción del viento, por otro será el soporte de los cerramientos alveolares, ya que no se fabrican placas alveolares con tanta longitud, evitarán tener que poner cartelas y finalmente se utilizarán para la sujeción de grandes portones metálicos en caso de necesitarse, por ello es importante tener clara la configuración de la industria, antes de calcularla, ya que un pilar podría ubicarse en zonas correspondientes a puertas de acceso.

6.1.3.4. Placa de cerramiento:

Los cerramientos de la edificación se resolverán a base de placas de hormigón embutidas en el alma de los pilares de los pórticos, el ajuste entre la placa de hormigón y las alas del perfil, ya que la anchura del alma será superior a la anchura de la placa, se resolverá con unas pletinas soldadas al perfil con la finalidad de evitar que quede suelta en su interior.

Con la adopción de este método de cerramiento, conseguiremos las siguientes ventajas:

- Gran resistencia mecánica de las placas a la tracción, flexión y erosión.
- Importante aislamiento acústico.
- Altos niveles de impermeabilidad.
- Resistencia frente a incendios.
- Elevada durabilidad.
- Mantenimiento reducido o inexistente.
- Se reducen considerablemente los tiempos de ejecución, traduciéndose en una reducción de costes frente a otras soluciones

Las placas alveolares utilizadas en nuestra edificación serán: horizontales, de longitud hasta 10 metros, aunque nosotros utilizaremos solo longitudes de 5 metros, con una altura de placa de 1.20m, espesor 20 cm. Realizada en hormigón H-25 de resistencia característica 25 N/mm², armadura activa: Y 18660 C II de resistencia característica 1.667 N/mm². Acabado en hormigón gris liso.

Tabla 63. Características técnicas de placa alveolar

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	
Peso propio	500 Kg/m ²
Acero	B500S
Aislamiento térmico	3,82 W/m ² K
Resistencia al fuego	Perfil IPE
Aislamiento acústico	60 dBA
Enganches	Bulones DEHA

Elaboración: Fuente propia

6.1.3.5. Cimentación:

El conjunto de cimentación de la edificación se resuelve mediante un conjunto de zapatas aisladas unidad con vigas de atados o centradoras con hormigón armado, en base a la normativa (Para la cimentación y el hormigón: CÓDIGO ESTRUCTURAL-CTE, Hormigón: CÓDIGO ESTRUCTURAL-CTE y para los aceros armados CTE DB SE-A). Las dimensiones de los elementos variarán en función del estudio geotécnico, no tendrán las mismas dimensiones unas zapatas calculadas para un suelo arenoso, que para uno arcilloso

Previo a la cimentación se habrá llevado a cabo el replanteo, para a partir de una misma cota sobre la rasante del terreno realizar el movimiento de tierras según corresponda, bien terraplenando, bien desmontando. Los elementos aislados se diseñan y calculan para que crezcan en la dirección de donde se produzca, y como consecuencia de ello la mayoría de ellas adoptan forma rectangular y con una orientación perpendicular a los paneles de hormigón alveolar que forman el cerramiento.

Antes que se cure o seque el hormigón de las zapatas se pondrán las placas de anclaje sobre las mismas para que se anclen en el hormigón, según disposición de planos y dimensiones para una correcta transmisión de los esfuerzos provocados sobre la estructura metálica, hasta el terreno a mediante las zapatas de HA.

6.1.4. Diseño y características geofísicas de la edificación

El solar donde se ubicará la industria tendrá una superficie 5000 m², que serán segregados de la parcela original, propiedad del ayuntamiento, la cual tiene 43.035 m² y va a ser dividida en ocho parcelas idénticas y urbanizables según las necesidades de los promotores; 700 m² irán destinados a la edificación, el resto para futuras ampliaciones.

6.1.4.1. Características geofísicas de la localización:

- Localización: Parcela 3002, Polígono 9 del T.M. de Garrovillas de Alconetar (Cáceres).
- Localización geográfica: Coordenada X: 710.007,79, Coordenada Y: 4.398.039, 23 (HUSO 29)
- Altitud: 327 m sobre el nivel del mar

- Zona eólica (a efectos de cálculo): B. Velocidad básica: 27 m/s
- Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal
- Zona climática invernal: 4
- Exposición al viento: Fuertemente expuesta
- Tensión admisible máxima del terreno en situaciones persistentes: 0.294 MPa (2kp/cm²).
- Tensión admisible máxima del terreno en situaciones accidentales: 0.441 MPa (2kp/cm²).

6.1.4.2. Características generales de la nave:

Se proyecta una nave a dos aguas de 35,0 metros de largo y 20,0 metros de luz, resultando una superficie total de 700 metros cuadrados, con una altura a cabeza de pilares de 4,4 metros y a la cumbrera de 6,4 metros, con una pendiente de 20%. El conjunto estructural se resuelve por ocho pórticos a 5 metros de distancia entre ellos, unidos por 9 correas en cada paño o vertiente de la cubierta, con una separación de 1,20 metros entre los ejes de estas

6.1.5. Acciones consideradas

Las acciones permanentes, sobrecargas variables y acciones accidentales, se definen en el Código Técnico de la Edificación, DB SE-AE. Se determinarán todos sus valores según se vaya desarrollando el diseño de cada elemento específico.

6.1.5.1. Acciones Permanentes

6.1.5.1.1. Carga permanente (según cype) o peso propio.

Se trata de una carga gravitatoria, es por ello que tendrá una dirección vertical, por eso se descompondrá en dos direcciones, una paralela y otra perpendicular, debido a que la resistencia de la cubierta tendrá una dirección perpendicular a ella misma.

El peso propio, es la carga derivada al peso de los elementos constructivos. En el caso de nuestro proyecto se considerará peso propio y por lo tanto se deberá tener en cuenta a la cubierta, correas, dinteles, impermeabilizaciones y en el caso de que algún equipo se

sustente sobre los dinteles o cubierta, como pudiesen ser equipos de climatización o placas solares por ejemplo, además de los paneles del cerramiento, la diversa carpintería y finalmente instalaciones.

6.1.5.2. Acciones Variables

6.1.5.2.1. Sobrecarga de uso

Según el Código Técnico de la Edificación en el *Documento DB-SE-AE sobre "Seguridad Estructural Acciones en la Edificación"*, indica lo siguiente (CTE 2009):

- *"La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso"*
- *"La sobrecarga de uso debida a equipos pesados, o a la acumulación de materiales en bibliotecas, almacenes o industrias, no está recogida en los valores contemplados en este Documento Básico, debiendo determinarse de acuerdo con los valores del suministrador o las exigencias de la propiedad"*

En el mismo apartado, del documento técnico CTE, un poco más abajo aparece la siguiente tabla:

Tabla 64. Valores característicos de la sobrecarga de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m ²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 ⁽¹⁾
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾	G1 ⁽⁷⁾	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 ⁽⁴⁾⁽⁸⁾	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾	0,4 ⁽⁴⁾	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Fuente: CTE. DB-SE-AE

De las categorías de uso que se señalan en la tabla anterior, nosotros aplicaremos la letra G (cubiertas accesibles únicamente para conservación) y dentro de la categoría G,

seleccionaremos la subcategoría G1(Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado), con una carga uniforme para aplicar de $0,4 \text{ KN/m}^2$ y en caso de puntual 1 KN/m^2 .

6.1.5.2.2. Acción del viento

Las acciones del viento a la que va a ser sometida nuestra edificación, van a comprobarse en todas las direcciones, es fundamental conocer la zona eólica y topográfica, así como el grado de aspereza (entorno) según la ubicación, así como la altura de la nave, la zona de exposición, los huecos (puertas y ventanas), dependiendo si puntual o permanentemente están abiertas o cerradas, de todo ello resultará las cargas de viento a la que nuestra construcción es sometida. Además de todo lo anterior se aplicará un coeficiente en función de si el viento actúa con efecto presión o succión

6.1.5.2.3. Acciones térmicas

Según el Código Técnico de la Edificación en el Documento DB-SE-AE sobre “Seguridad Estructural Acciones en la Edificación”, indica lo siguiente (CTE 2009): *“En edificios habituales con elementos estructurales de hormigón o acero, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan juntas de dilatación de forma que no existan elementos continuos de más de 40 m de longitud”*. En nuestro caso no sería de aplicación, ya que no existe ningún elemento continuo de más de 40 metros de longitud, como podría ser por ejemplo un zuncho corrido. Las acciones térmicas suelen aplicarse en nave de cría y engorde de pollos.

6.1.5.2.4. Nieve

Para el cálculo de la carga de nieve habrá que tener en cuenta los siguientes puntos; el clima de la ubicación, el tipo de nieve que pueda darse, el relieve la zona de cálculo, la características constructivas del edificio, los efectos del viento sobre la edificación, así como de los intercambios térmicos en el los muros perimetrales.

Habrà que tener en cuenta que la carga de nieve actuarà solamente sobre elementos que no favorezcan la caída o el deslizamiento de la nieve, es decir a partir de la masa de nieve que puede escurrirse. Es por esto último, que el coeficiente de rozamiento entre la nieve y la cubierta es cero.

6.1.5.3. Acciones accidentales

El CTE señala tres tipo de acciones accidentales, en primer lugar el sismo, después incendio y finalmente impacto, a continuación definiremos cada una de ellas.

6.1.5.3.1. Sismo

Las acciones sísmicas se encuentran reglamentadas en la norma de construcción sismorresistentes (NSCE). Esta norma será de obligado cumplimiento en las edificaciones definidas en el Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, en concreto en el artículo 1.2.1, exceptuando cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a $0,04 \cdot g$, donde (g) se corresponde con la aceleración de la gravedad. Garrovillas de Alconetar al tener una aceleración sísmica básica inferior a $0,04 \cdot g$ no será de aplicación de esta norma

6.1.5.3.2. Incendio

Al ser un establecimiento categorizado como industrial, será de aplicación el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

6.1.5.3.3. Impacto

El CTE indica, que para el cálculo de la sobrecarga por impacto se llevaría a cabo colocando cargas sobre la estructura, que simularían un golpe por una carretilla por ejemplo. Pero consideramos, que con la aplicación de los coeficientes de seguridad asignados para el cálculo, ya sería bastante. Es por ello que no será de aplicación estas acciones sobre nuestra edificación.

6.1.5.3.4. Otras acciones accidentales

Estas acciones solo son de aplicación a edificios donde se llevan a cabo determinadas actividades, como pueden ser fábricas químicas o de explosivos, pero como nuestra edificación no tiene cabida dentro de esas actividades, no será de aplicación “otras acciones accidentales

6.1.6. CYPE 3D

Para el cálculo estructural, así como de la cimentación, se podría haber utilizado cualquier software de los existentes en el mercado, pero por parte del proyectista se decidió la utilización de Cype 3D, con número de licencia “CAMPUS”, por considerarlo muy completo para este tipo de cálculos, ya que se ajusta y calcula la estructura de acuerdo a la normativa vigente, que en nuestro caso se trataría del Código Técnico de la Edificación.

Habrá que tener en consideración que al igual que cuando se calcula cualquier edificación, se iniciará introduciendo los datos por la cubierta para transmitir las cargas del peso propio, así como su interacción con la climatología o el terreno y tener el cálculo de la interacción de todo el conjunto constructivo con el terreno.

Es por ello que vamos a describir descriptiva y gráficamente el proceso, desde el cálculo de pórtico, para posteriormente la estructura, placas de cimentación y la cimentación.

6.1.7. Cálculo de las correas con el subprograma Generador de Pórticos

6.1.7.1. Introducción del pórtico.

En primer lugar para iniciar este procedimiento deberemos tener claro el material empleado en la cubierta y faldones, así como del cerramiento perimetral (muros), para introducir el peso correspondiente en el programa, además tenemos que tener claro las dimensiones, ubicación, así como si van a estar abiertos y cerrados puntual o permanentemente los huecos (ventanas o puertas).

El primer punto a realizar será introducir el pórtico, discerniendo entre uno o dos aguas y a continuación en la ventana interactiva que se adjunta a continuación, se detallarán las dimensiones del pórtico, los pilares, de la luz del pórtico, así como la altura total de la nave, por ello será recomendable calcular la pendiente previamente antes de meter los datos, finalmente en la pestaña desplegable se elegirá el tipo de pórtico a seleccionar en función del tipo de construcción, no es lo mismo para este tipo de edificación un pórtico rígido que una cercha o celosía, ya que se necesitaremos todos los huecos posibles en la zona bajo cubierta, para los equipos de frío, en cambio si fuese un taller de manipulación se pondrían cerchas o celosías para colocar las luminarias sobre las mismas, a continuación adjuntamos la ventana interactiva:

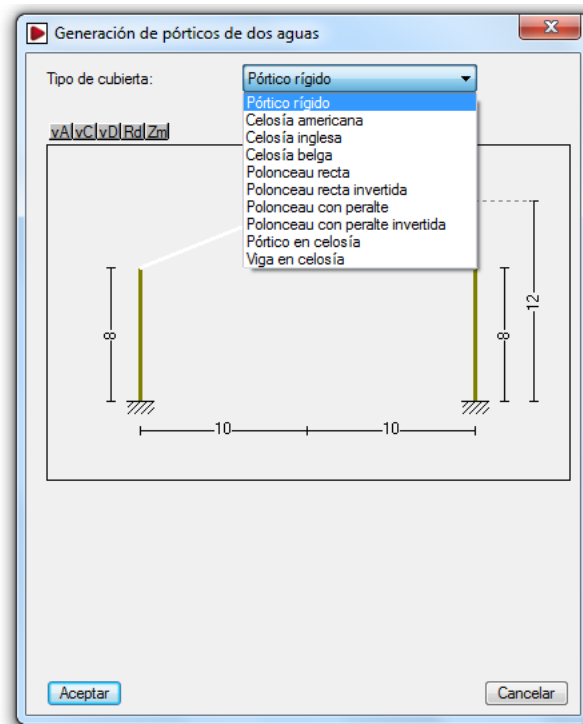


Ilustración 38. Generador de pórticos
Fuente: Elaboración propia

En nuestro caso seleccionaremos pórtico rígido e introduciremos las siguientes medidas: para los pilares introduciremos 4,40 metros, de luz 20 metros y altura total 6,40 metros y posteriormente, introduciremos el muro lateral seleccionando la opción “arriostra el pilar a pandeo”, como mostramos en la siguiente ventana gráfica:

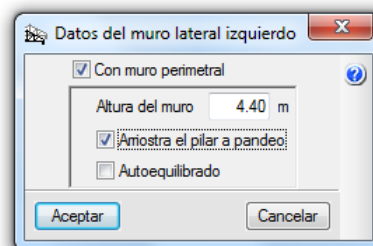


Ilustración 39. Dimensionamiento del pórtico tipo

El siguiente paso será especificar que hay muros laterales, ya que los cerramientos laterales serán paneles de hormigón prefabricados. Introduciremos la altura del muro, en este caso, 4.5 metros y activamos la casilla “Arriostra el pilar a pandeo”, con esto conseguimos que se transmitan las cargas de presión del viento a los pilares de la fachada.

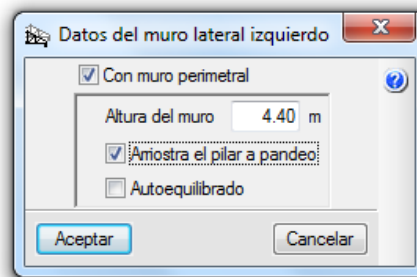


Ilustración 40. Datos de los muros laterales

Fuente: Elaboración propia

Gracias a esta función simularemos el impedimento de los pandeos de los pilares derivado de la introducción de los muros en las almas de los pilares.

6.1.7.2. Introducción de datos generales de la obra

En primer lugar seleccionaremos, indicaremos el número de vanos que en nuestra nave son 7, posteriormente seleccionaremos “cerramiento en cubierta”, e introduciremos el peso del material de nuestra cubierta que será de $0,1 \text{ KN/m}^2$, para a continuación seleccionar la “sobrecarga del cerramiento” e introducir $0,4 \text{ KN/m}^2$ de la subcategoría de uso G1 definida anteriormente. Se seleccionara “sobrecarga del viento”, “sobrecarga de nieve” y en las dos pestañas despegables se seleccionarán “altitud inferior o igual a 1.000 m”

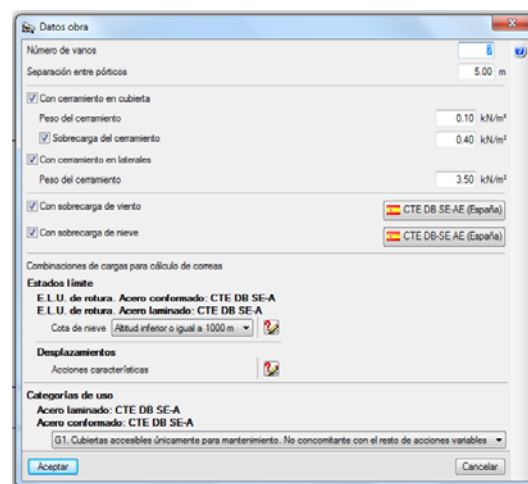


Ilustración 41. Datos obra

Fuente: Elaboración propia

Dentro de la ventana interactiva anterior al seleccionar “con sobrecarga de viento” se abre otra ventana donde habrá que seleccionar en primer lugar la normativa del país donde se ubique el proyecto, en nuestro caso España, seleccionaremos “CTE DB-SE-

AE”, en “zona eólica” seleccionamos “B” (velocidad básica=27 m/s) por estar Garrovillas de Alconetar dentro de la zona, en “grado de aspereza” seleccionamos “IV”, por estar en zona urbana e industrial y introduciremos los huecos de la edificación según dimensiones y coordenadas con respecto al origen. A continuación se expone ventana interactiva explicativa:



Ilustración 42. Normativa para el cálculo de la sobrecarga de viento
Fuente: Elaboración propia

Al igual que en el caso anterior dentro de la ventana interactiva “datos de obra” al seleccionar “con sobrecarga de nieve” se abre otra ventana donde habrá que seleccionar en primer lugar la normativa del país donde se ubique el proyecto, en nuestro España y por defecto indica “CTE DB-SE-AE”, posteriormente dentro de los siguientes parámetros a seleccionar, seleccionaremos el dato del emplazamiento en función de la provincia elegida en el mapa, del cual resultará “dato de emplazamiento” 4, e introduciremos la altitud topográfica 327 m, seleccionamos en “exposición al viento” la opción fuertemente expuesta, como acredita la ventana interactiva siguiente:

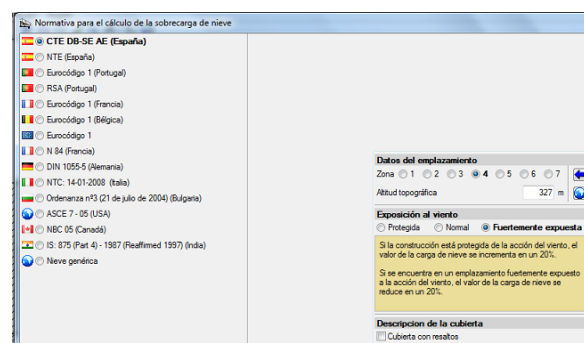


Ilustración 43. Normativa para el cálculo de la sobrecarga de nieve
Fuente: Elaboración propia

6.1.7.3. Cálculo de correas

Una vez finalizada la introducción de los anteriores datos ya se habrían metido todos los parámetros para calcular las correas que van a sustentar la cubierta y se habrán definido las fuerzas que actuarán sobre el conjunto estructural.

Entonces al igual que en los casos anteriores saldrá otra ventana interactiva, en la que deberemos seleccionar los datos que nos indica en función de nuestra tipología y los materiales que vamos a seleccionar.

En primer lugar en el desplegable de “límite de flecha” seleccionaremos L/300, ya que el CTE-DB-SE, el pórtico se encuentra localizado en el tercero de los casos (caso C). En el siguiente desplegable seleccionaremos “tres vanos” y finalmente “fijación rígida” en el último desplegable disponible.

Ya con todas las casillas seleccionadas, así como los parámetros definidos, seleccionaremos el perfil que deseamos para las correas de nuestra edificación, indicamos la distancias entre correas y seleccionamos el tipo de material de las correas, que en nuestro caso seleccionaremos: Perfil ZF-120x2.5, a una distancia de 1,4 metros entre correas y material S235.

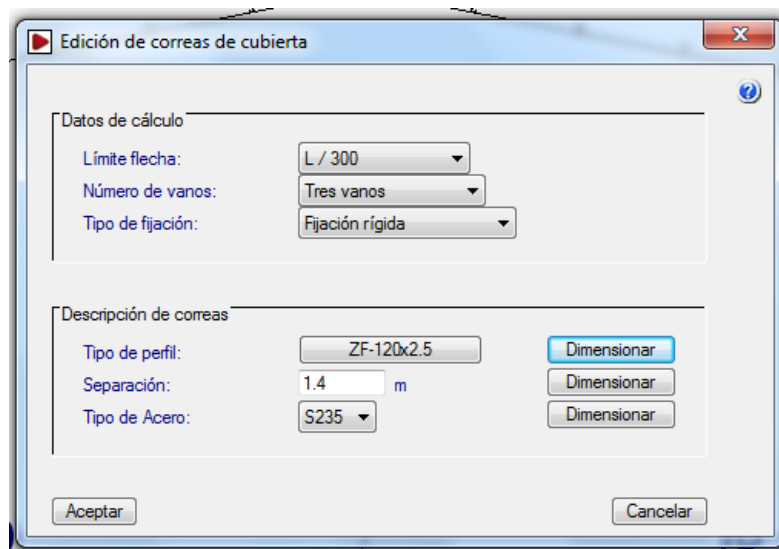


Ilustración 44. Edición de correas en cubierta

Fuente: Elaboración propia

Finalmente al pulsar sobre aceptar se ha procedido a la comprobación de las correas, comprobando el programa la correa ZF-120x2.5 cumple con las comprobaciones.

6.1.7.4. Exportación a CYPE 3D

Con todo lo anterior resuelto y una vez que tenemos el perfil de nuestras correas definido, así como el peso propio del pórtico y cubierta, las interacciones descritas, pulsaremos sobre el icono “Exportar a Nuevo Metal 3D”, apareciendo la última ventana interactiva del generador de pórticos. Seleccionando los siguientes parámetros: “Apoyos” seleccionando pórtico biempotrados, porque será un empotramiento perfecto a las placas de anclaje mediante soldadura, “Pandeo” seleccionado en pórticos intraslacionales ya que deberemos asignar un coeficiente en función de su tipología, por otro lado al indicar si la generación de coeficientes de pandeo es para pórticos traslacionales o intraslacionales, se seleccionará “generación para intraslacionales”, porque en el software Cyper Metal 3D, ya modificaremos los coeficientes del pandeo en la dirección traslacional. En cuanto al “tipo de generación” seleccionamos “Generador de pórticos 3D” para recrear el conjunto de la estructura y no solamente un pórtico y finalmente en la opción de “Opciones de agrupación”, seleccionaremos “No agrupar planos” ya que las cargas al no ser simétricas se podrían cometer fallos de cálculo.

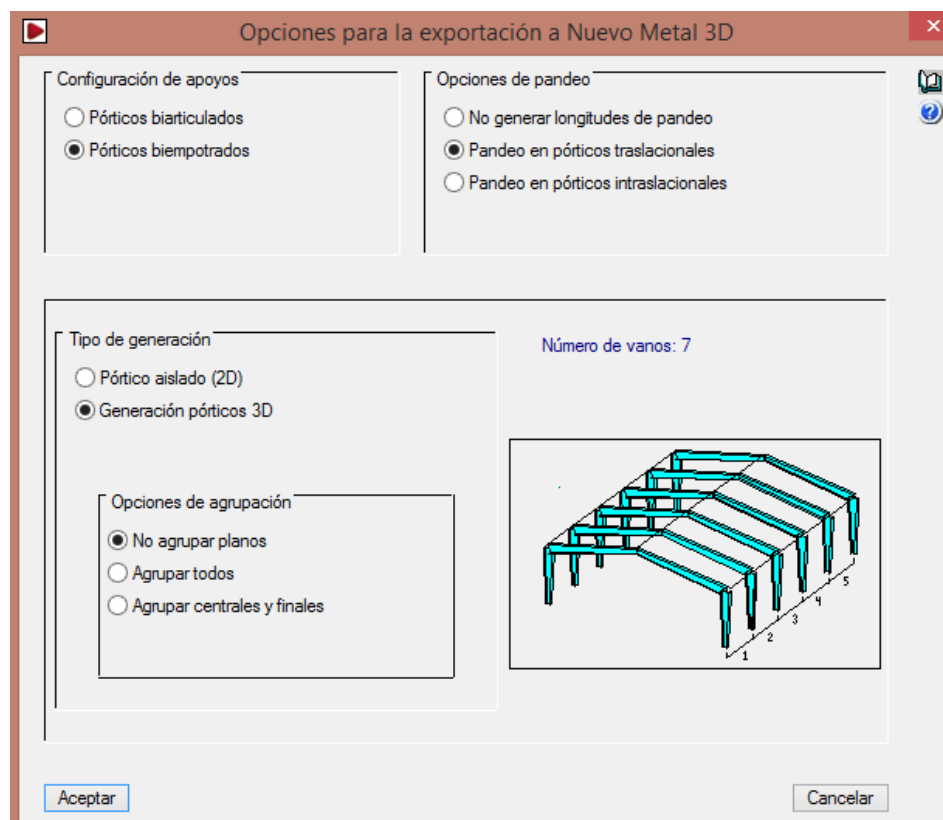


Ilustración 45. Opciones para la exportación a Nuevo Metal 3D
Fuente: Elaboración propia

A continuación se representarán gráficamente la distribución y valores de las cargas, que se exportarán del generador de pórticos al software Nuevo Metal 3D:

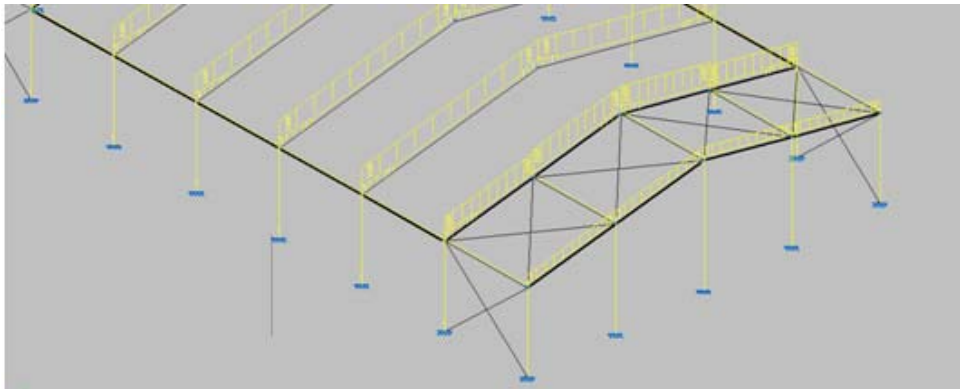


Ilustración 46. Hipótesis vista peso propio
Fuente: Elaboración propia

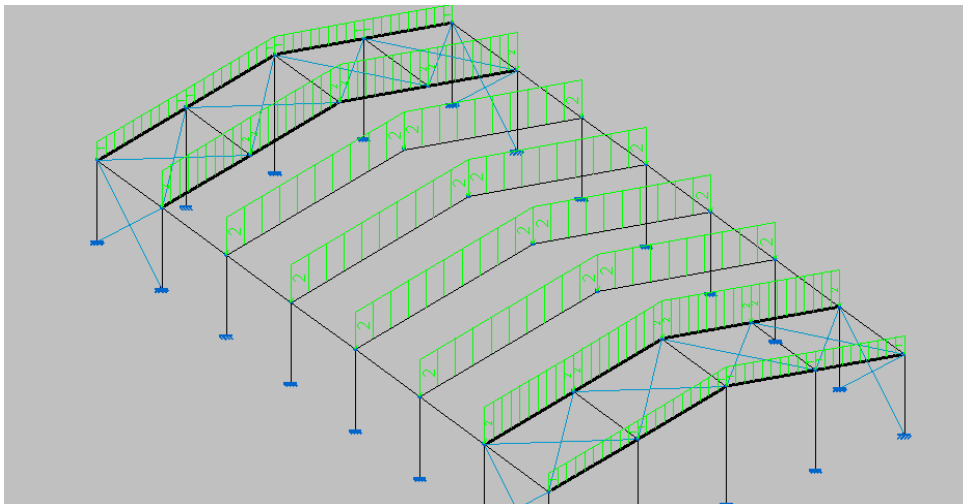


Ilustración 47. Hipótesis vista sobrecarga de uso
Fuente: Elaboración propia

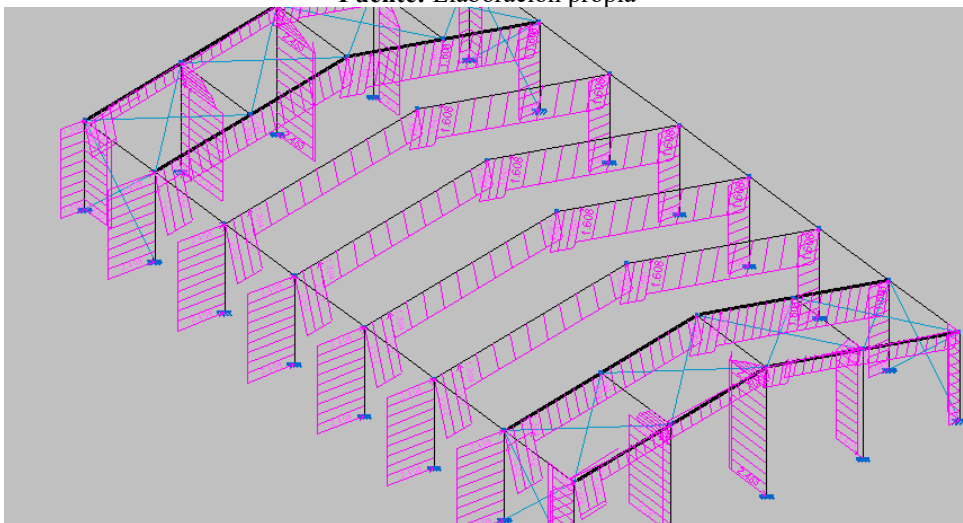


Ilustración 48. Hipótesis vista viento 1
Fuente: Elaboración propia

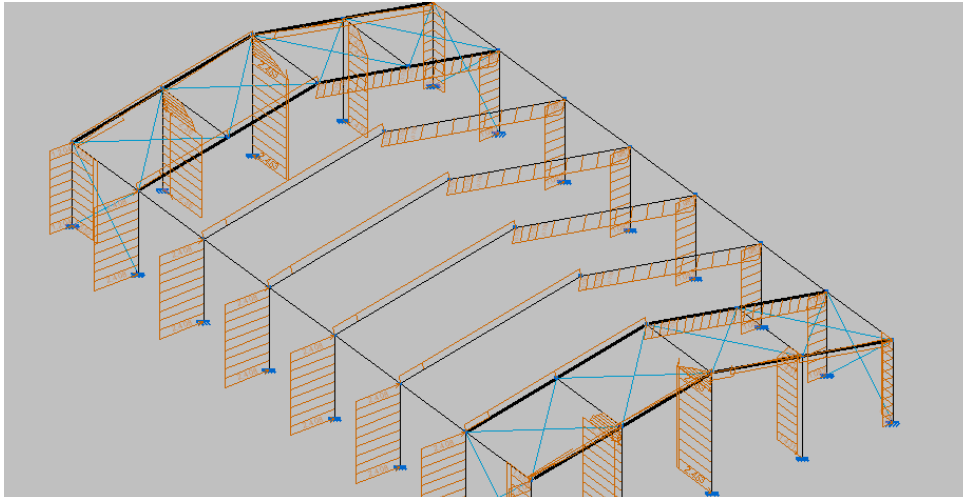


Ilustración 49. Hipótesis vista viento 2
Fuente: Elaboración propia

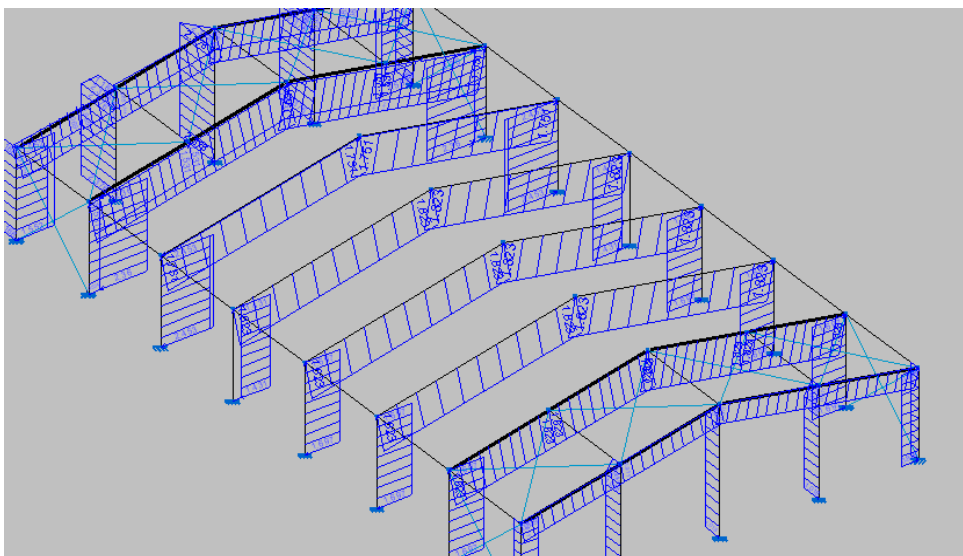


Ilustración 50. Hipótesis vista viento 3
Fuente: Elaboración propia

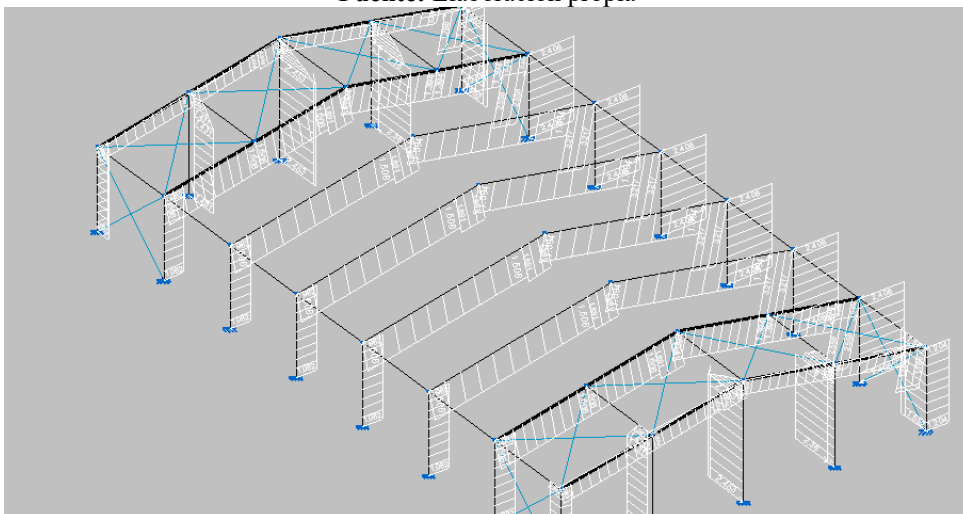


Ilustración 51. Hipótesis vista viento 4
Fuente: Elaboración propia

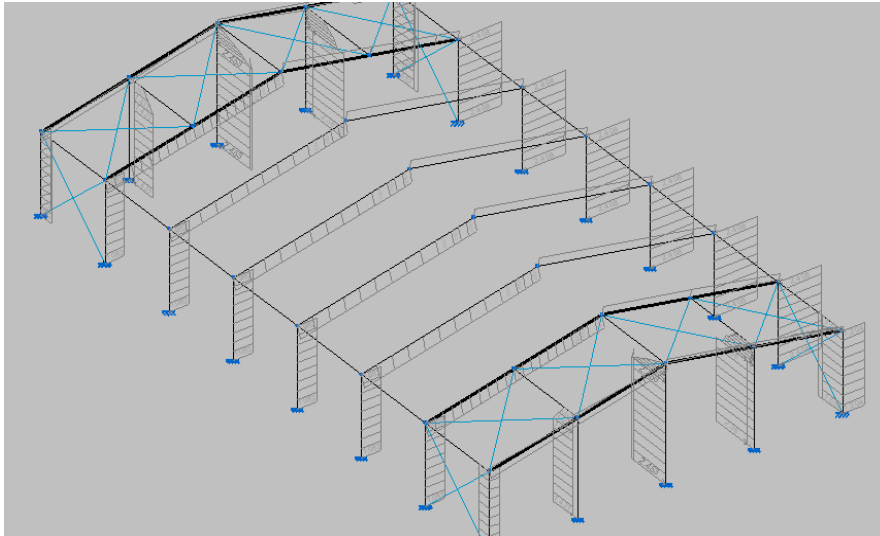


Ilustración 52. Hipótesis vista viento 5
Fuente: Elaboración propia

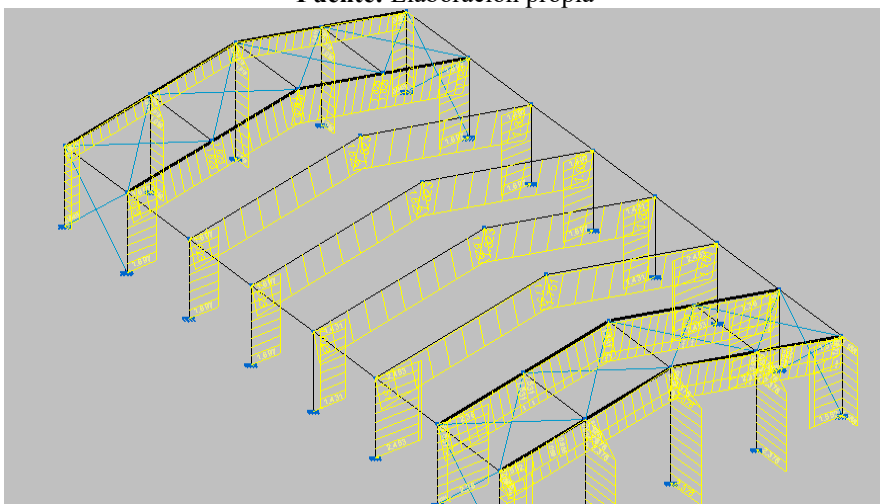


Ilustración 53. Hipótesis vista viento 6
Fuente: Elaboración propia

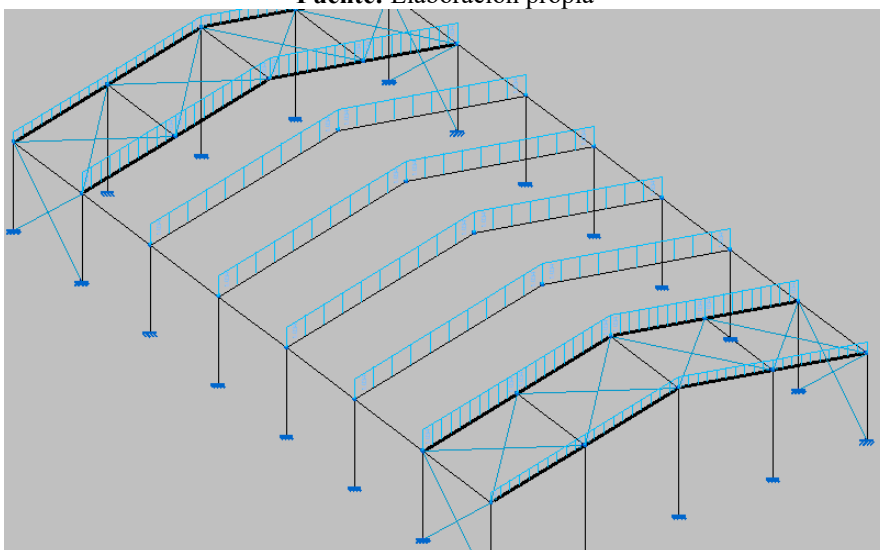


Ilustración 54. Hipótesis vista nieve 1
Fuente: Elaboración propia

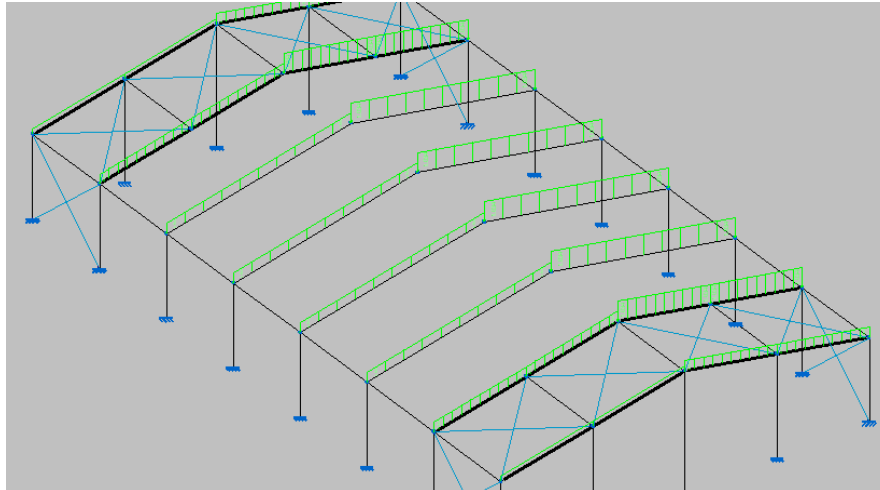


Ilustración 55. Hipótesis vista nieve 2

Fuente: Elaboración propia

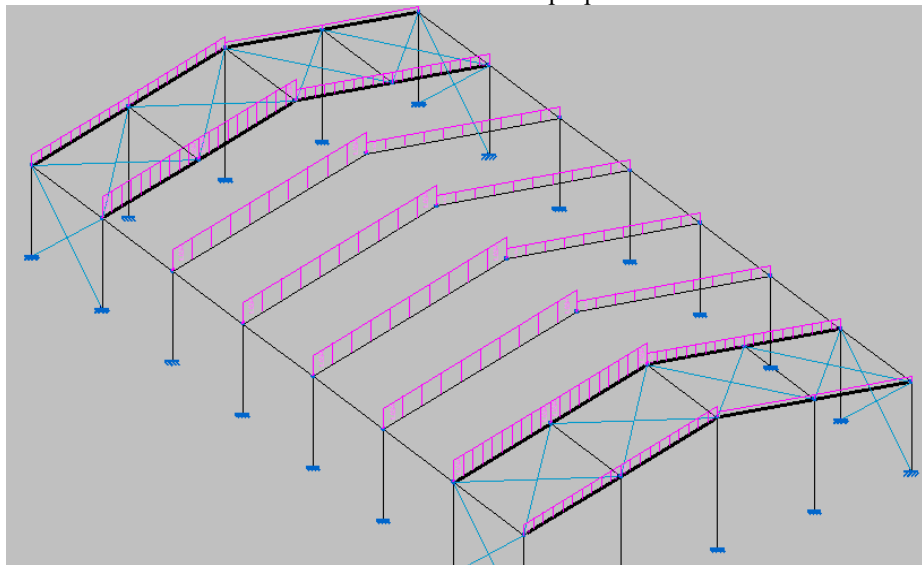


Ilustración 56. Hipótesis vista nieve 3

Fuente: Elaboración propia

6.1.8. Cálculo estructural con CYPE 3D

Al pulsar sobre el icono “Exportar a Nuevo Metal 3D”, directamente se abre el programa “Nuevo Metal 3D”, apareciendo la siguiente ventana interactiva, en la que seleccionaremos primeramente la legislación aplicar, después los estados límites, acero y finalmente cimentación:

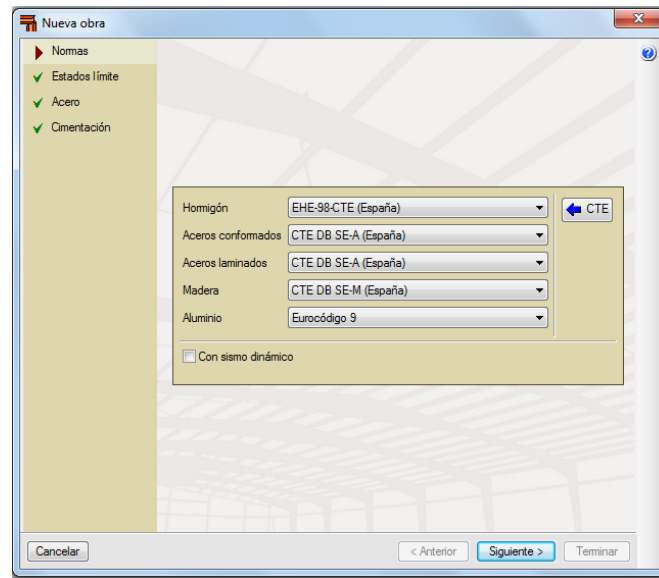


Ilustración 57. Estructura generada en Nuevo Metal 3D

Fuente: Elaboración propia

Con todas las pestañas seleccionadas y cumplimentadas debidamente, nos salta otra ventana interactiva pero solamente con los ocho pórticos, sin contemplar los pilares frontales (pilares hastiales), sin definir los nudos de estos y sin las correas, en nuestro caso las correas no aparecen dibujadas, pero si aparece el peso específico de estas más el de la cubierta, así como las acciones que ejercitan sobre la estructura, así que procederemos a introducir los pilares frontales y definir el tipo de nudos de los mismos.

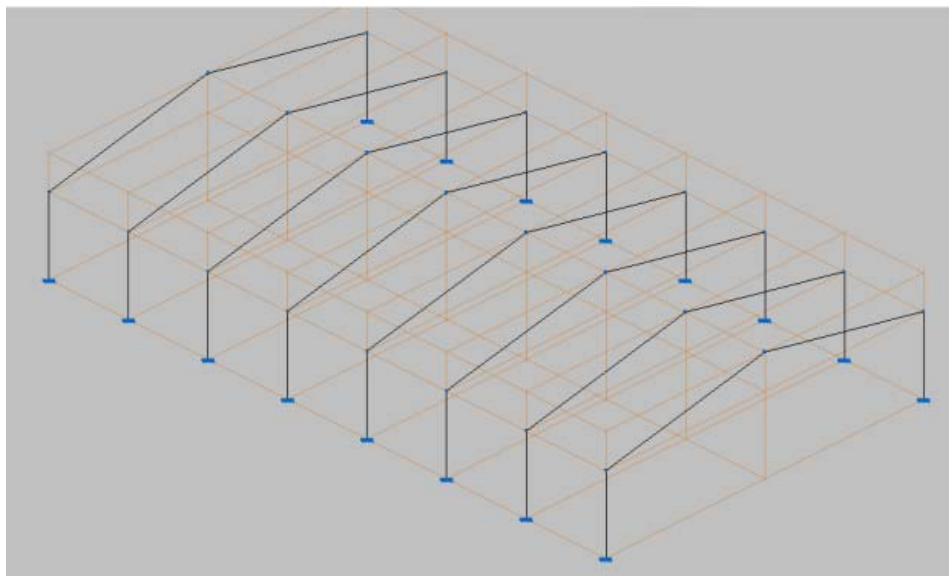


Ilustración 58. Estructura exportada al programa Nuevo Metal 3D

Fuente: Elaboración propia

6.1.8.1. Pilares frontales, vigas de atado de cabezas de pilares y cruces de San Andrés.

Para poder introducir estos elementos, se deberá crear una ventana por cada pódico, para tener mayor precisión.

A continuación de colocarán los pilares frontales, con las funciones de poder embutir las placas alveolares que conforman su cerramiento en el interior de las almas de los mimos o sustentar las puertas o portones de acceso a la industria. Estos pilares frontales se colocarán a una distancia de 5 metros cada uno.

Posteriormente introduciremos la las vigas de atado de las cabezas de pilares, así como las cruces de San Andrés. Las vigas de atado de las cabezas de pilares tienen la función de rigidizar la estructura junto con las correas de la cubierta y por lo tanto evitar los movimientos transversales de la estructura. Las cruces de San Andrés que se colocarán entre los pódicos extremos tendrán la misma función que las vigas de atado de cabeza de pilares, consiguiendo con ello una simulación de los pandeos de todas las barras que intervienen en la estructura. A continuación se muestra ventana interactiva donde aparecen los elementos reseñados:

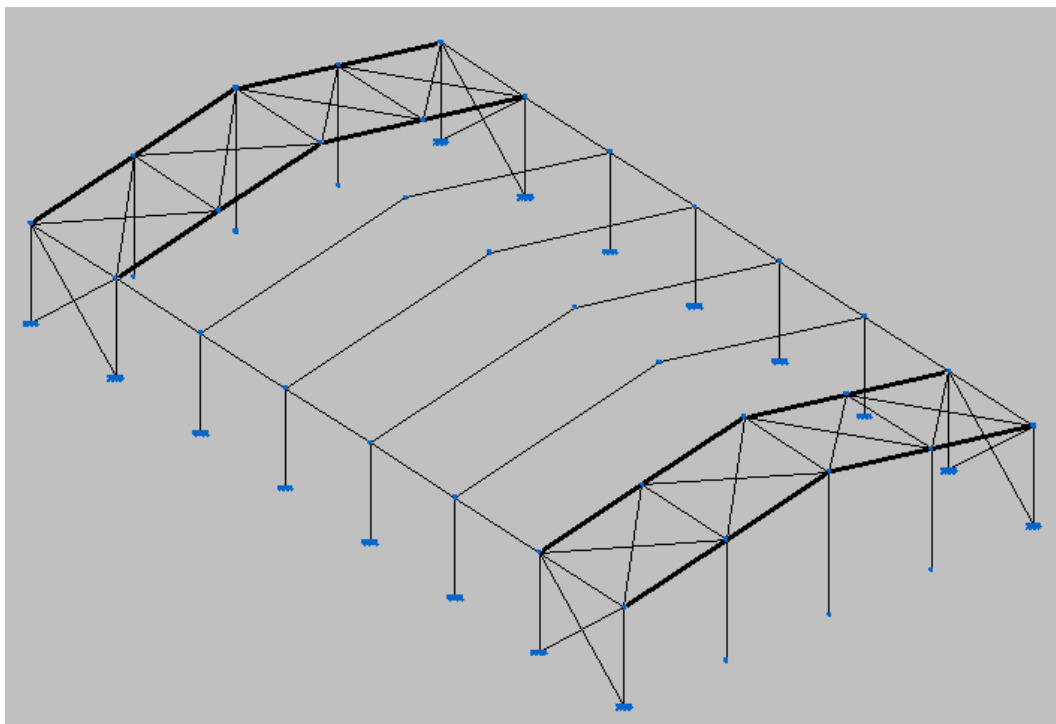


Ilustración 59. Vista 3D. Estructura con pilares frontales, viga de atado de cabeza de pilares y cruces de San Andrés

Fuente: Elaboración propia

6.1.8.2. Descripción de nudos

A continuación, una vez definidos los elementos anteriores, pasaremos a definir el tipo de nudos entre los pilares frontales y el terreno, que en nuestro caso van a ser empotrados, ya que van a ir soldados a las placas de anclaje, al igual que en se hizo en el subprograma del generador de pórticos con los pilares extremos, para ello seleccionaremos el icono de “nudo vinculación exterior”, a continuación se expone ventana interactiva de la descripción de nudos:

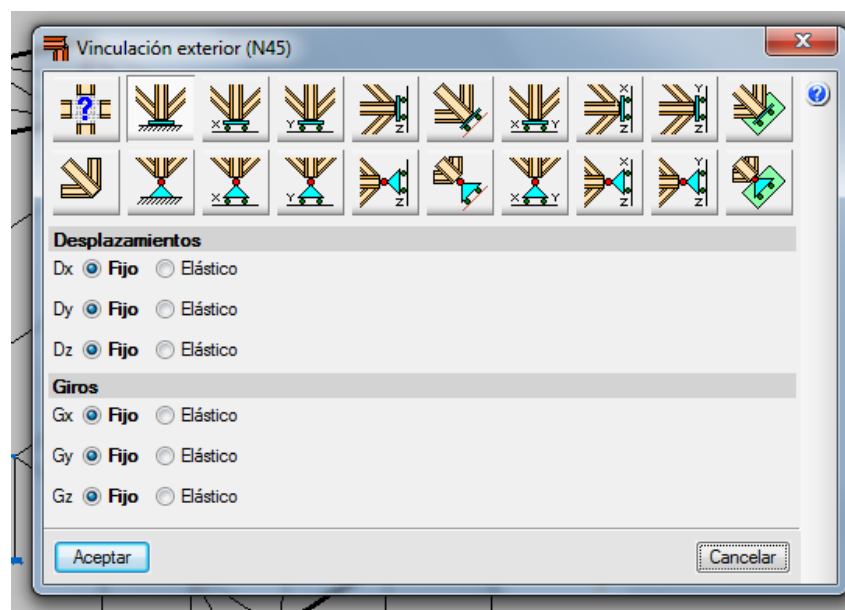


Ilustración 60. Vinculación exterior nudos, empotramiento pilares frontales
Fuente: Elaboración propia

6.1.8.3. Agrupación de elementos estructurales

Con la finalidad de optimizar tiempo y cálculos, se van a agrupar los distintos perfiles que van a estar colocados en los mismos lugares, con las mismas funciones y tipos de interacciones, por aquella función que Cype 3D denomina forzar perfiles, optando a colocar las barras más desfavorables de cada grupo de barras. No será lo mismo colocar elementos de distintas magnitudes dentro del mismo grupo, es por ello que los vamos a agrupar de la siguiente forma

- Cabios o dinteles de pórticos extremos (se van a elegir con patablandas).
- Cabios o dinteles de pórticos intermedios.
- Pilares laterales o extremos.

- Pilares esquinas.
- Pilares frontales.
- Viga de atado de cabeza de cabeza de pilares.
- Cruces de San Andrés (muros)
- Cruces de San Andrés (paño cubierta inferior)
- Cruces de San Andrés (paño cubierta superior)

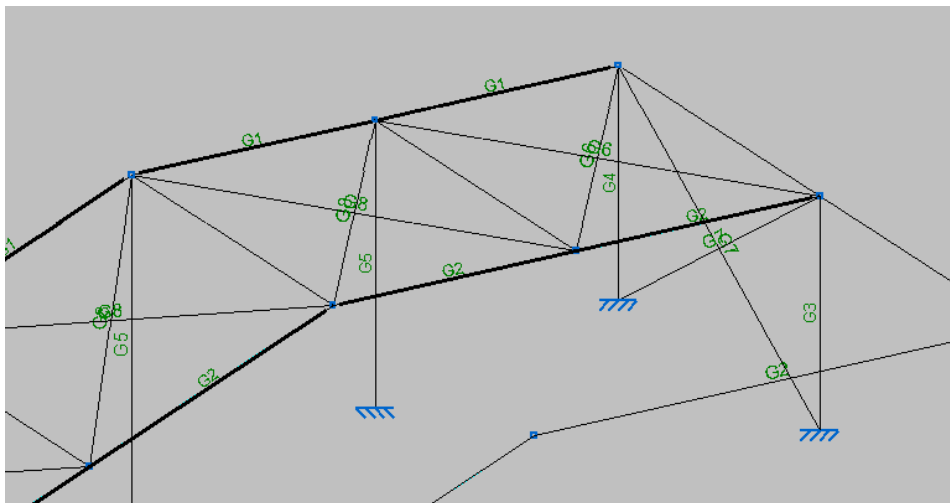


Ilustración 61. Agrupación de barras (pilares frontales misma denominación G5)
Fuente: Elaboración propia

6.1.8.4. Descripción de los elementos

El inicio del cálculo de cada una de las barras que componen la estructura, se inicia describiendo el tipo de perfil que a criterio del proyectista se considera. Iniciaremos el proceso definiendo los pórticos frontales, decidiendo seleccionar perfilería tipo IPE, debido al gran comportamiento de estos, con respecto de otros en cuanto relación resistencia/peso. En el caso de los pilares de los pilares de los muros laterales seleccionaremos IPE-330, en función de nuestra experiencia adquirida a lo largo de los años para estas luces, para la elección de los dinteles se utiliza 2/3 del pilar, por lo que se seleccionará un IPE-220 para los dinteles, con la salvedad que los dinteles intermedios irán provisto de cartelas, para no desfasar mucho el tamaño, ya que en este tipo de luces suele aumentar considerablemente, es por ello que para los pórticos intermedios, calcularemos la flecha máxima absoluta en el plano XZ a mano, que para nuestra nave sería: $10\ 198/300 = 33.99$ mm y lo introduciremos en el programa.

Para los dinteles hastiales se selecciona un perfil IPE-180 simple sin cartelas, porque soportará la mitad del efecto de las cargas de los pórticos intermedios.

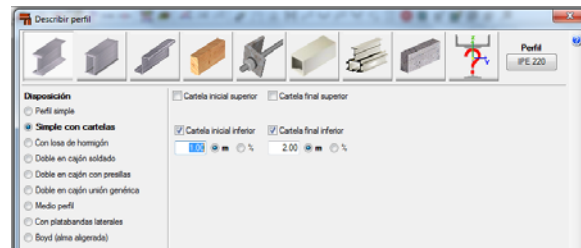


Ilustración 62. Definición de la elección del dintel del pórtico con patablandas laterales

Fuente: Elaboración propia

6.1.8.5. Descripción de los pórticos hastiales

Se elegirá para los pilares de los pórticos hastiales un perfil IPE-220 aunque se podrían elegir de menor sección, porque la fuerzas actuantes aquí (los pórticos intermedios soportan cubierta a ambos lados, mientras lo hastiales a un lado), son menores que las que actúan en los laterales, pero si seleccionamos uno de menor sección, no se podrá embutir la placa alveolar del cerramiento en su interior.

Antes de proceder al dimensionamiento, los pilares frontales deberán girar 90°, quedando así el alma de la viga perpendicular al plano de creación de estos pórticos y por lo tanto ofrezca su mayor inercia, con la finalidad de vencer el viento frontal.

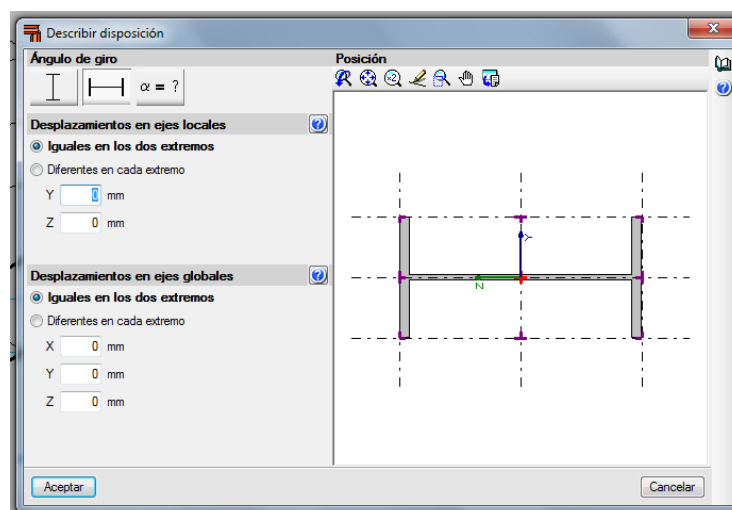


Ilustración 63. Describir disposición de los pilares frontales del centro

Fuente: Elaboración propia

Como consecuencia de la utilización de los perfiles frontales del centro, la sección del dintel se reducirá considerablemente ya que apoya sobre estos y se reducen sus esfuerzos.

6.1.8.6. Descripción de vigas de atado y cruces de San Andrés

A la hora de seleccionar el material de las vigas de atado, así como de los marcos de las cruces de San Andrés, se va a seleccionar IPE-80, debido a que no van a tener que soportar mucho peso.

Las vigas de los bastidores de las cruces de San Andrés que se colocarán en el centro de cada faldón de la cubierta, ubicadas entre las dos cruces de San Andrés de cada faldón o paño, se van a colocar en perfecta alineación con los faldones, o lo que es lo mismo, que el alma será perpendicular a la pendiente de la cubierta, después de hacer las correspondientes operaciones, deberemos girar estas vigas en el faldón izquierdo 11.310° y las del faldón derecho -11.310° . Se girará de la misma forma que giramos el pilar frontal de la nave. Por otro lado, se describirán los tirantes de las cruces de San Andrés, que en nuestro caso lo haremos con redondos de diámetro 8 mm.

6.1.8.7. Descripción del material

Con todo el procedimiento hasta aquí realizado, ahora seleccionaremos el material de la obra, para ello deberemos seleccionar toda la obra con el ratón y seleccionaremos como material el acero S-275.

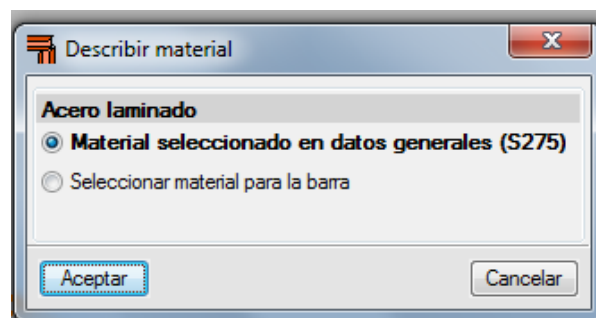


Ilustración 64. Elección de Acero S-275 para la estructura de la nave
Fuente: Elaboración propia

6.1.8.8. Descripción de pandeo

Según la diversa bibliografía técnica es un fenómeno de inestabilidad elástica que puede ocurrir en elementos comprimidos esbeltos, como puede ser un pilar o el dintel de una estructura y se manifestará por la presencia de desplazamientos importantes, los cuales serán perpendiculares a la dirección de la compresión.

En un principio no se puede determinar los elementos que están sometidos a compresión y sobre que hipótesis, es por lo cual se les deberá asignar unos coeficientes de pandeo a todos los elementos de la estructura en los planos XY y XZ, en cambio las cruces de San Andrés, que trabajarán a tracción únicamente.

Se puede decir que el coeficiente de pandeo es un valor mayor o igual a cero, que pondera la longitud de la barra, para poder calcular así la longitud de pandeo $L_k = \beta k$, es por ello que como el generador del pórticos arrastra los coeficientes de pandeos estimados, se multiplicarán por las longitudes de las barras (pilares o dinteles)

El cálculo de estos coeficientes de pandeo deriva de la tabla 6.1, del apartado 6.3.2. del CTE-DB-SE-A, a estos valores habrá que aplicarle unas restricciones en función de aquellas condiciones a la que se encuentre sometida la pieza. No es lo mismo un pilar empotrado, que un pilar articulado

Tabla 65. Longitud de pandeo de barras


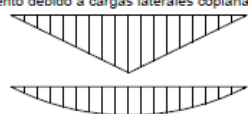
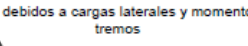
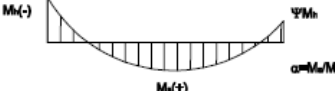
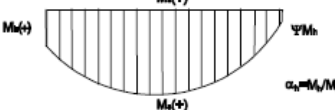
Condiciones de extremo	biarticulada	biempotrada	empotrada articulada	biempotrada desplazable	en ménsula
Longitud L_k	1,0 L	0,5 L	0,7 L	1,0 L	2,0 L

Fuente: Código Técnico de la Edificación-DB-SE-A

Para el cálculo de los coeficientes de pandeo deberemos tener en cuenta según proceda, la intraslacionalidad o traslacionalidad del conjunto estructural, ya que en la segunda el pandeo resulta más perjudicial. En los planos considerados en los pórticos es decir el formado por la proyección completa de los ejes de los perfiles, el conjunto estructural será considerado como traslacional, aunque en las proyecciones de los planos de cerramientos perimetrales y las cubierta de la nave serán tenidos en cuenta como intraslacional debido a la rigidez que aportan los elementos como las correas, las vigas de atado de cabeza de pilares, así como el cerramiento conformado por las placas alveolares del cerramiento

No solo se aplicará un coeficiente de pandeo para cada plano principal de cada elemento, también se aplicará un coeficiente de momentos para cada plano principal de cada barra, que obtendrá de lo recogido en la tabla 6.1 del apartado 6.3.4. del CTE-DB-SE-A. como a continuación se muestra en la imagen recogida del propio CTE.

Tabla 66. Coeficientes de momento según CTE-DB-SE-A

Tabla 6.10 Coeficientes del momento equivalente		
Factor de momento flector	Eje de flexión	Puntos arriostrados en dirección
$c_{m,y}$	y-y	z-z
$c_{m,z}$	z-z	y-y
$c_{m,LT}$	y-y	y-y
Diagrama de Flectores	Factor de momento uniforme equivalente	
	$c_{m,y} = c_{m,i} (i=y)$ $c_{m,z} = c_{m,i} (i=z)$ $c_{m,LT} = c_{m,i} (i=LT)$	
Momentos de extremo $-\psi \leq \psi \leq 1$		
	$c_{m,U} = 0,6 + 0,4 \cdot \psi \geq 0,4$	
Momento debido a cargas laterales coplanarias		
	$c_{m,U} = 0,9$	
	$c_{m,U} = 0,95$	
Momentos debidos a cargas laterales y momentos de extremos		
	$c_{m,U} = 0,1 - 0,8 \cdot \alpha \geq 0,4$ si $-1 \leq \alpha \leq 0$ $c_{m,U} = 0,2 + 0,8 \cdot \alpha \geq 0,4$ si $0 \leq \alpha \leq 1$	
	$c_{m,U} = 0,95 + 0,05 \cdot \alpha_h$ con $-1 \leq \alpha_h \leq 1$	

Fuente: Código Técnico de la Edificación-DB-SE-A

Nuestro software CYPE Ingenieros, por defecto toma el valor de la unidad para cada plano de cada barra, pero si no se requiere una elevada precisión en el cálculo, se podrían adoptar los valores indicados por defecto, colocándonos en la mayor parte de los casos del lado de la seguridad.

Para el “Nuevo Metal 3D” se asignarán los coeficientes de pandeo en función de los ejes de cada barra y se introducirá en cada uno de los dos planos de cada una de las barras. CYPE emplea el siguiente criterio para designar los planos es el siguiente:

- El plano débil (o el más impedido) del perfil, normalmente se le denomina plano “xy” y se corresponde con la proyección de los cerramientos con placas alveolares, o lo que es lo mismo con el plano paralelo a las alas del perfil.
- El plano fuerte (o el menos impedido) del perfil, normalmente se le denomina plano “xz” y se corresponde con la proyección perpendicular a los cerramientos de las placas alveolares, o lo que es lo mismo con el plano paralelo a las alas del perfil o lo que es lo mismo con el plano que contiene el alma de la pieza.

6.1.8.9. Definición de coeficientes de pandeo en los pórticos intermedios

Para el plano xz se le asigna un coeficiente de pandeo $\beta= 1,2$ que por una longitud de barra de 4.4 será; $L_k=(4,4 \times 1,2)=5,28$ m y para el plano débil (xy), será $\beta= 0$, debido que al llevar embutido el cerramiento en su alma, consideramos suficientemente rigidez para impedir que puedan pandear los pilares.

En cambio para los dinteles se les introduciría los siguientes valores para el plano de inercia fuerte (xz), se calcularía la longitud de pandeo siendo el valor de será $\beta= 1,08$ el cual nos da el programa y habrá que multiplicarlo por la longitud de la barra o dintel; dando $L_k=(10,20 \times 1,08)=11,02$ m, en cambio para el plano de inercia débil (xy), el coeficiente será el que nos arrastra el programa del generador de pórticos $\beta= 0,14$, dado que esta articulados en sus extremos.

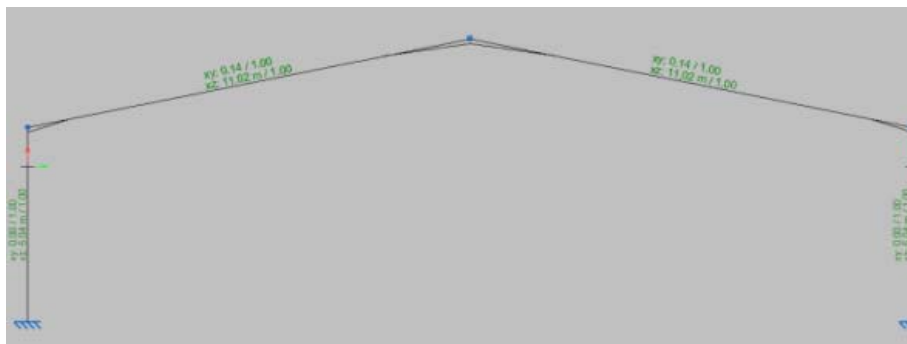


Ilustración 65. Valores de pandeo asignados por el proyectista
Fuente: Elaboración propia

6.1.8.10. Definición de los coeficiente de pandeo en los pórticos hastiales

Para los pilares ubicados en las esquinas, se aplicará el mismo criterio que los pilares laterales, correspondiendo para plano de inercia débil (xy) de $\beta=0$ y en plano de inercia fuerte de $\beta=0,7$. En el plano fuerte pandean con 0,7, pero en el plano XY que es donde no estará impedido se multiplicarán las longitudes de las barras por 0,7., es por ello que los dos pilares frontales simétricos al eje intermedio, tendrán una longitud de pandeo de $L_k=(5 \times 0,7)=3,5$ m. y los dos hastiales centrales $L_k=(6,4 \times 0,7)=4,48$ m

Para los pilares frontales del centro de los pórticos hastiales se ha seleccionado un coeficiente de pandeo en el plano de inercia débil (xy) $\beta=0$, porque, aunque estos pilares se hayan girados 90° respecto de los ejes globales para embutir las placas alveolares de los muros, los pandeos se determinan siguiendo los ejes de las barras, por lo tanto, el

plano débil sigue siendo el mismo que el del cerramiento, que le impide pandear en ese plano. Para el plano de inercia fuerte (xz) se adoptará un coeficiente igual a $\beta=0.7$.

Para los dinteles de los pórticos hastiales se adoptarán los mismos criterios que para los pórticos intermedios, estableciendo por ello los mismos coeficientes; $\beta=0.137$ para el plano de inercia débil (xy) y para el plano de inercia fuerte (xz), se calcularía la longitud de pandeo siendo el valor de será $\beta=1.08$ el cual nos da el programa y habrá que multiplicarlo por la longitud de la barra o dintel; dando $L_k=(11,02 \times 1,08)=11,90\text{m}$

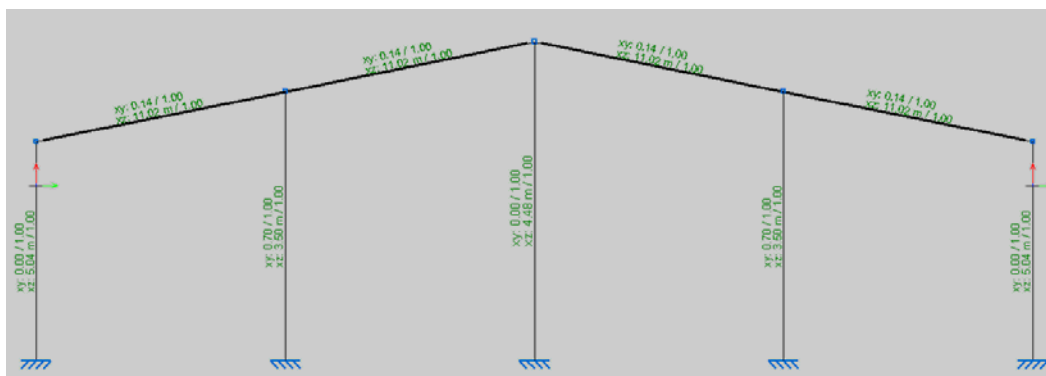


Ilustración 66. Valores de pandeo asignados por el proyectista
 Fuente: Elaboración propia

6.1.8.11. Definición de los coeficientes de pandeo en los elementos longitudinales.

Las vigas de atado de cabeza de pilares, las vigas que arriostran los extremos que sirven de marcos a las cruces de San Andrés tendrán sus extremos articulados con los dinteles. No se recomienda que una barra se empotre a otra por su alma, porque la haría trabajar en exceso a torsión. Es por ello, que antes de proceder a asignar los coeficientes de pandeo a los elementos, se articule los extremos de los elementos

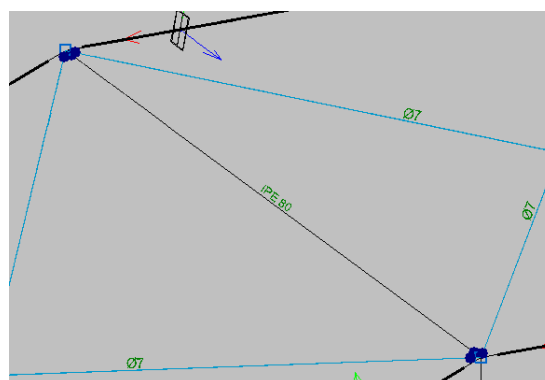


Ilustración 67. Representación de las articulaciones en los extremos
 Fuente: Elaboración propia

Con la descripción de las articulaciones, se podrán aplicar los coeficientes de pandeo de estas piezas coherentemente. Asignaremos como coeficientes de pandeo $\beta=0$, porque existen correas que atan los pórticos, así como muros, que va a impedir que se produzca pandeo, es por ellos que se seleccionará ese coeficiente, porque está impedido el pandeo.

Para el caso de los tirantes de las cruces de San Andrés, el programa no permite ni tan siquiera asignarles coeficiente de pandeo, por lo tanto no sería necesario.

6.1.8.12. Pandeo lateral

Finalmente pasaremos a comprobar los coeficientes de pandeo lateral de todas y cada una de las piezas, por lo tanto en los dinteles de los pórticos intermedios debido a la succión se puede producir un pandeo lateral, se puede evitar con arriostrando el área inferior con tornapuntas contra este fenómeno, seleccionamos por tanto en el menú herramientas barra, después “pandeo lateral” y seleccionamos los dinteles para ordenar que el ala inferior pandearía con 1,4m que es el espacio que hay entre las correas y en el ala superior 0.

Para pilares laterales seleccionaríamos 0 en los dos planos porque consideramos que están arriostrados en los dos planos.

6.1.8.13. Flechas

Son muchas las veces que en edificaciones aparecen grietas y deformaciones debido al exceso de flecha, es por ello que deberemos limitar este defecto.

Por todo lo anterior descrito, el CTE-DB-SE en su apartado 4.3.3.1. señala lo siguiente (CTE 2009):

“Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones características, considerando solo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

- a) 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;*

b) $1/400$ en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas

c) $1/300$ en el resto de los casos.”

Será de aplicación en nuestra edificación el apartado c por descarte, ya que no se encuentra en ninguno de los dos primeros. La totalidad de los dinteles encuentran orientados su plano de inercia fuerte (xz) a la carga, es por ello que las flechas van a adquirir la misma dirección que el plano de inercia fuerte (xz) y ninguna en el plano de inercia débil.

Como consecuencia de que los perfiles que conforman los pórticos son simples con patablandas en estos perfiles se debe de emplear la limitación de la flecha en valores absolutos en el plano XZ. Pero en los pórticos hastiales, al no estar provistos de patablandas emplearemos la limitación en el plano xz de la flecha relativa.

Es por ello que en las barras habrá que aplicar la flecha máxima relativa en el plano xz $1/300$

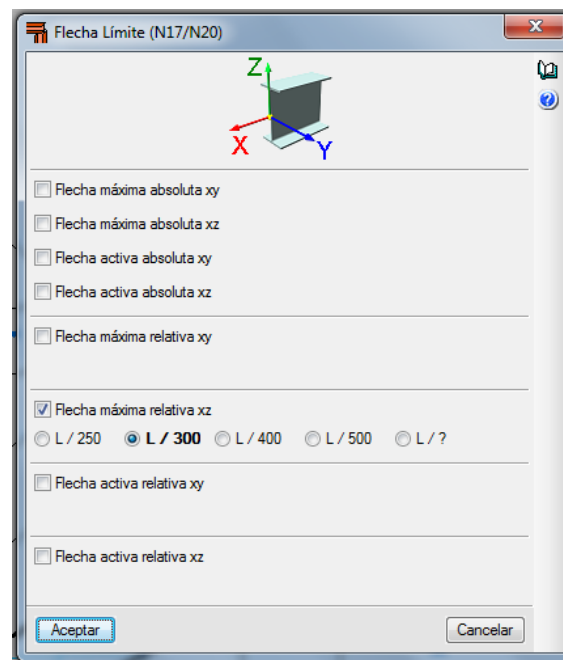


Ilustración 68. Flecha máxima absoluta en el plano xz de los dinteles intermedios

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo de los pilares se introducirá como desplazamiento máximo relativo para el plano xz un valor de $1/500$ que es el correspondiente a un desplome total de la estructura en caso de colapso. Este valor se extrae del apartado 4.3.3.2. del CTE-DB-SE

6.1.8.14. Cálculo de la estructura

Llegados a este punto nos tocaría realizar el cálculo del conjunto estructural, para dimensionar las piezas o elementos de manera adecuada. Cype Metal 3D, nos ofrece calcular la estructura de tres modos distintos, pero nosotros optaremos por la opción de “Dimensionamiento óptimo de perfiles”, para después poco a poco por tanteo redimensionar y optimizar la estructura.

6.1.8.15. Cálculo de placa de anclaje

Una vez calculado la estructura, el siguiente paso sería la distribución y cálculo de las placas de anclajes. Solamente tendríamos que pulsar en la barra de herramientas sobre el menú placa de anclajes y seleccionar general placas, por lo que el programa seleccionará una placa de anclaje por cada pilar, editando después la placa de los pilares laterales y calculándola y haciendo lo mismo con la placa de uno de los pilares frontales. Una vez hayamos calculado por tanteo los dos tipo de placas, igualaremos las placas de los pilares laterales con la que hemos calculado del pilar lateral y haciendo lo mismo con la del pilar frontal. Hay que tener en cuenta que las placas de los pilares frontales soportarán menor intensidad de las cargas, que las placas de los pilares laterales.

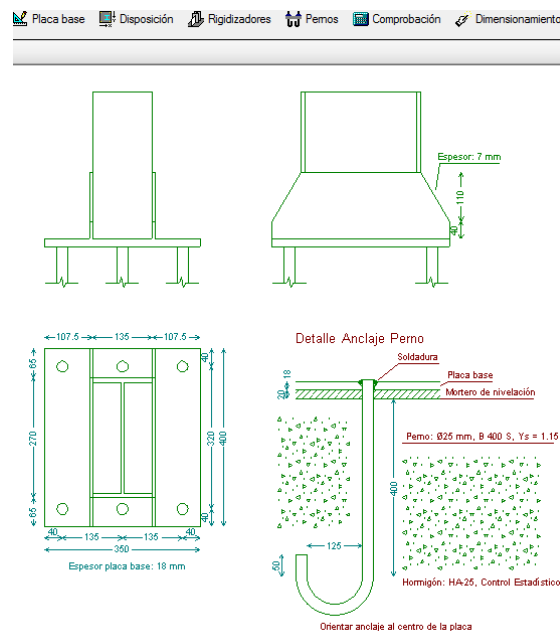


Ilustración 69. Despiece de una placa de anclaje de un pilar lateral
Fuente: Elaboración propia

6.1.9. Cálculo de la cimentación

CYPE 3D incorpora dos pestañas de cálculo, la primera es dedicada al cálculo de la estructura y las placas de anclaje, mientras la segunda calcula, dimensiona y comprueba los elementos de cimentación de la nave. En nuestro caso se trata de una cimentación conformada por zapatas aisladas rectangulares centrada con un arranque y que crecerán en el sentido de mayor momento como previamente habremos seleccionado. En muchos casos donde hay conducciones o afecciones por construcciones linderas, no queda más remedio que seleccionar excéntricas. Estas zapatas se encuentran unidas por un zuncho perimetral o viga de atado, con la finalidad sostener el peso del cerramiento y de impedir el deslizamiento

Cuando entramos por primera vez en la interfaz del software o lo que es lo mismo en la pestaña de cimentación, podemos observar las placas de anclaje solamente.

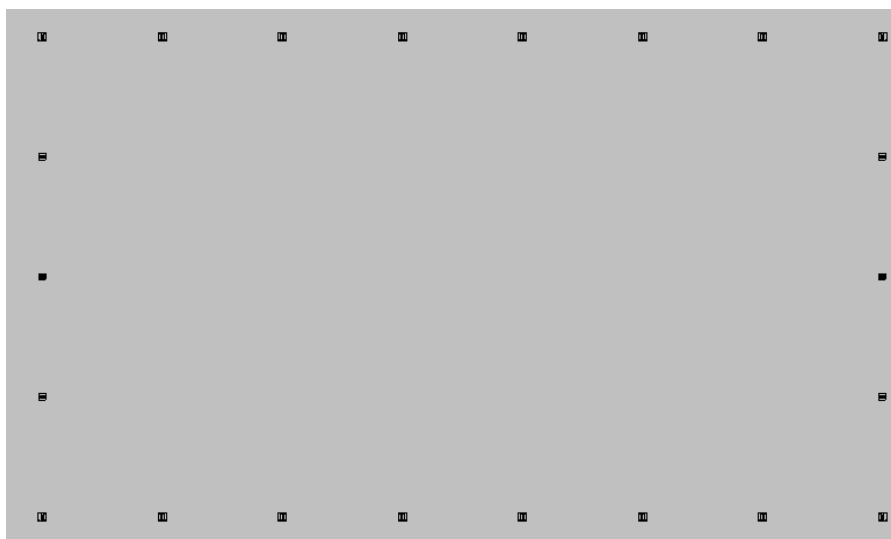


Ilustración 70. Distribución de las placas de anclaje

Fuente: Elaboración propia.

Por lo que tendremos que pinchar en la barra de herramientas en “Elementos de Cimentación” después en nuevo y aparecerá un cuadro de diálogo que te pide que indiques el tipo de elementos que quieres diseñar, seleccionando zapata de hormigón armado y dotando a todas las placas de zapatas y a continuación se seleccionaría “viga de atado” y se unirían todas zapatas distribuidas anteriormente.

Elementos de cimentación distribuidos listos para dimensionar y calcular como aparecen a continuación en la siguiente ventana interactiva.

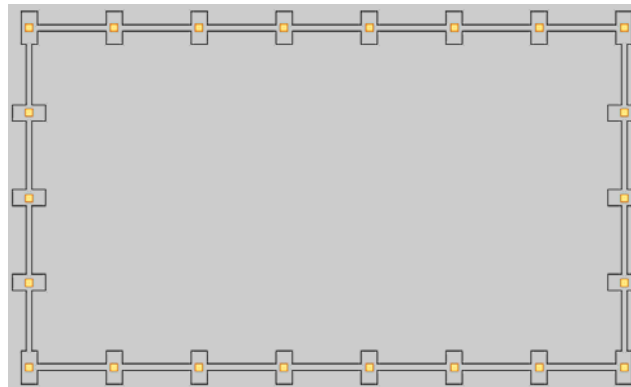


Ilustración 71. Distribución de los elementos de cimentación
Fuente: Elaboración propia

Finalmente volveremos a pinchar sobre la barra de herramientas “elementos de cimentación”, a continuación pinchamos en editar y pinchamos sobre una de las zapatas que sustentan a los pilares laterales o los frontales, porque tendremos dos grupos de zapatas, porque la de los laterales al ser mayor la acción de las cargas, mayor serán las zapatas. Es por ello que al pinchar sobre la zapata aparece la siguiente ventana interactiva:

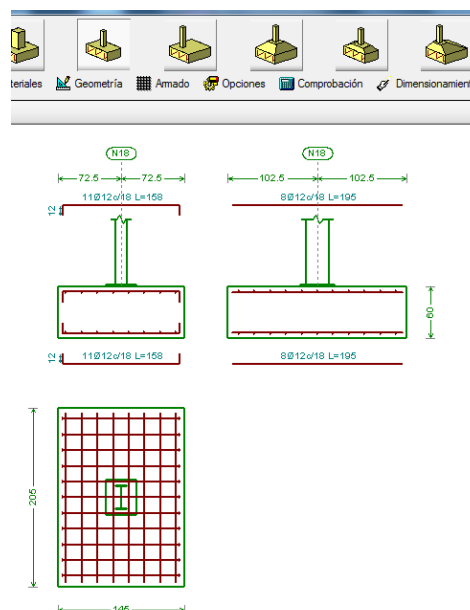


Ilustración 72. Dimensionamiento de elementos de cimentación aislados
Fuente: Elaboración propia

Al resolver esta zapata y dimensionarla, volveríamos a la barra de herramientas, pulsáramos sobre el menú “elementos de cimentación” y a continuación pulsáramos sobre “igualar”, para seleccionar la zapata elegida e igualar el resto que compongan el

grupos y así con el otro grupo igual. Quedando terminada de esta manera el cálculo completo de la nave. A continuación se adjunta la nave como quedaría gráficamente:

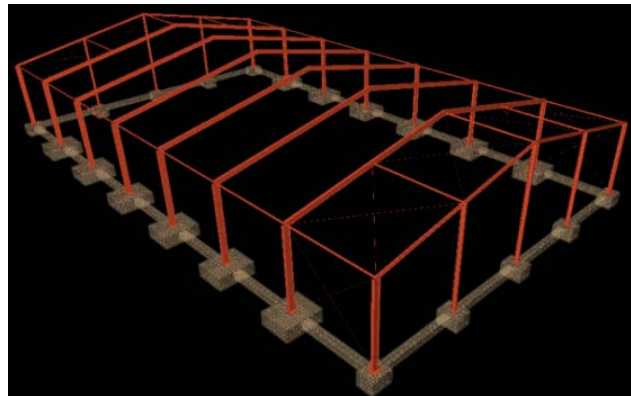


Ilustración 73. Conjunto estructural y cimentación
 Fuente: Elaboración propia

6.1.10. Listados de la estructura metálica

6.1.10.1. Datos de obra

Normas consideradas

- Cimentación: Código Estructural
- Hormigón: Código Estructural
- Aceros laminados y armados: Código Estructural.
- Categoría de uso: G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento.
 No concomitante con el resto de acciones variables.

Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón	CTE
E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	
E.L.U. de rotura. Acero laminado	
Tensiones sobre el terreno	Acciones características
Desplazamientos	

Situaciones del proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

- G_k Acción permanente
- P_k Acción de pretensado
- Q_k Acción variable
- γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
- γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
- γ_{Q,1} Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
- γ_{Q,i} Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
- ψ_{p,1} Coeficiente de combinación de la acción variable principal
- ψ_{a,i} Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: Código Estructural / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Acero laminado: Código Estructural

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Combinaciones

■ Nombres de las hipótesis

G	Carga permanente
Q	Sobrecarga de uso
V(0°) H1	Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(0°) H2	Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
V(90°) H1	Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(180°) H1	Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
V(180°) H2	Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
V(270°) H1	Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
N(EI)	Nieve (estado inicial)
N(R) 1	Nieve (redistribución) 1
N(R) 2	Nieve (redistribución) 2

6.1.10.2. Geometría

Nudos

Referencias:

$\Delta_x, \Delta_y, \Delta_z$: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

$\theta_x, \theta_y, \theta_z$: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.
 '-'

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X(m)	Y(m)	Z(m)	\square_x	\square_y	\square_z	\square_x	\square_y	\square_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	4.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	20.000	4.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	10.000	6.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	4.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	20.000	4.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	10.000	6.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	4.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	20.000	4.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	10.000	6.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	4.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	20.000	4.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	10.000	6.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	4.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	20.000	4.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	10.000	6.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.000	0.000	4.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	20.000	4.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	10.000	6.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.000	0.000	4.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

N34	30.000	20.000	4.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	10.000	6.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	35.000	0.000	4.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	35.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	35.000	20.000	4.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	35.000	10.000	6.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	35.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	35.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N43	35.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	35.000	5.000	5.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	35.000	15.000	5.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	0.000	5.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	0.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N48	0.000	5.000	5.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N49	0.000	15.000	5.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	0.000	10.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N51	30.000	5.000	5.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N52	30.000	15.000	5.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	5.000	5.000	5.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N54	5.000	15.000	5.400	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Barras

Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_v	α_t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m ³)
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_v</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

Descripción

Descripción									
Material		Barra	Pieza	Perfil (Serie)	Longitud	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.}	Lb _{Inf.}
Tipo	Designación	(Ni/Nf)	(Ni/Nf)		(m)			(m)	(m)
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	N1/N2	N1/N2	IPE-220 (IPE)	4.400	0.00	1.20	-	-
		N3/N4	N3/N4	IPE-220 (IPE)	4.400	0.00	1.20	-	-
		N2/N48	N2/N5	IPE-180 (IPE)	5.099	0.12	2.16	-	1.200
		N48/N5	N2/N5	IPE-180 (IPE)	5.099	0.12	2.16	-	1.200
		N4/N49	N4/N5	IPE-180 (IPE)	5.099	0.12	2.16	-	1.200
		N49/N5	N4/N5	IPE-180 (IPE)	5.099	0.12	2.16	-	1.200
		N6/N7	N6/N7	IPE-270 (IPE)	4.400	0.00	1.20	-	-
		N8/N9	N8/N9	IPE-270 (IPE)	4.400	0.00	1.20	-	-

Descripción									
Tipo	Material Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sub.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N7/N53	N7/N10	IPE-240 (IPE)	5.099	0.12	2.16	-	1.200
		N53/N10	N7/N10	IPE-240 (IPE)	5.099	0.12	2.16	-	1.200
		N9/N54	N9/N10	IPE-240 (IPE)	5.099	0.12	2.16	-	1.200
		N54/N10	N9/N10	IPE-240 (IPE)	5.099	0.12	2.16	-	1.200
		N11/N12	N11/N12	IPE-270 (IPE)	4.400	0.00	1.20	-	-
		N13/N14	N13/N14	IPE-270 (IPE)	4.400	0.00	1.20	-	-
		N12/N15	N12/N15	IPE-240 (IPE)	10.198	0.12	1.08	-	1.200
		N14/N15	N14/N15	IPE-240 (IPE)	10.198	0.12	1.08	-	1.200
		N16/N17	N16/N17	IPE-270 (IPE)	4.400	0.00	1.20	-	-
		N18/N19	N18/N19	IPE-270 (IPE)	4.400	0.00	1.20	-	-
		N17/N20	N17/N20	IPE-240 (IPE)	10.198	0.12	1.08	-	1.200
		N19/N20	N19/N20	IPE-240 (IPE)	10.198	0.12	1.08	-	1.200
		N21/N22	N21/N22	IPE-270 (IPE)	4.400	0.00	1.20	-	-
		N23/N24	N23/N24	IPE-270 (IPE)	4.400	0.00	1.20	-	-
		N22/N25	N22/N25	IPE-240 (IPE)	10.198	0.12	1.08	-	1.200
		N24/N25	N24/N25	IPE-240 (IPE)	10.198	0.12	1.08	-	1.200
		N26/N27	N26/N27	IPE-270 (IPE)	4.400	0.00	1.20	-	-
		N28/N29	N28/N29	IPE-270 (IPE)	4.400	0.00	1.20	-	-
		N27/N30	N27/N30	IPE-240 (IPE)	10.198	0.12	1.08	-	1.200
		N29/N30	N29/N30	IPE-240 (IPE)	10.198	0.12	1.08	-	1.200
		N31/N32	N31/N32	IPE-270 (IPE)	4.400	0.00	1.20	-	-
		N33/N34	N33/N34	IPE-270 (IPE)	4.400	0.00	1.20	-	-
		N32/N51	N32/N35	IPE-240 (IPE)	5.099	0.12	2.16	-	1.200
		N51/N35	N32/N35	IPE-240 (IPE)	5.099	0.12	2.16	-	1.200
		N34/N52	N34/N35	IPE-240 (IPE)	5.099	0.12	2.16	-	1.200
		N52/N35	N34/N35	IPE-240 (IPE)	5.099	0.12	2.16	-	1.200
		N36/N37	N36/N37	IPE-220 (IPE)	4.400	0.00	1.20	-	-
		N38/N39	N38/N39	IPE-220 (IPE)	4.400	0.00	1.20	-	-
		N37/N44	N37/N40	IPE-180 (IPE)	5.099	0.12	2.16	-	1.200
		N44/N40	N37/N40	IPE-180 (IPE)	5.099	0.12	2.16	-	1.200
		N39/N45	N39/N40	IPE-180 (IPE)	5.099	0.12	2.16	-	1.200
		N45/N40	N39/N40	IPE-180 (IPE)	5.099	0.12	2.16	-	1.200
		N2/N7	N2/N7	IPE-80 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N7/N12	N7/N12	IPE-80 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N12/N17	N12/N17	IPE-80 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N17/N22	N17/N22	IPE-80 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N22/N27	N22/N27	IPE-80 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N27/N32	N27/N32	IPE-80 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N32/N37	N32/N37	IPE-80 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	IPE-80 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE-80 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N14/N19	N14/N19	IPE-80 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N19/N24	N19/N24	IPE-80 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	IPE-80 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N29/N34	N29/N34	IPE-80 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N34/N39	N34/N39	IPE-80 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N41/N44	N41/N44	IPE-220 (IPE)	5.400	0.00	0.64	-	-
		N43/N40	N43/N40	IPE-220 (IPE)	6.400	0.00	0.70	-	-

Descripción									
Tipo	Material Designación	Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
		N42/N45	N42/N45	IPE-220 (IPE)	5.400	0.00	0.64	-	-
		N46/N48	N46/N48	IPE-220 (IPE)	5.400	0.00	0.64	-	-
		N47/N49	N47/N49	IPE-220 (IPE)	5.400	0.00	0.64	-	-
		N50/N5	N50/N5	IPE-220 (IPE)	6.400	0.00	0.70	-	-
		N51/N44	N51/N44	IPE-80 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N35/N40	N35/N40	IPE-80 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N52/N45	N52/N45	IPE-80 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N48/N53	N48/N53	IPE-80 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	IPE-80 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N49/N54	N49/N54	IPE-80 (IPE)	5.000	0.00	0.00	-	-
		N6/N2	N6/N2	Ø7 (Redondos)	6.660	0.00	0.00	-	-
		N2/N53	N2/N53	Ø10 (Redondos)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N53/N5	N53/N5	Ø6 (Redondos)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N54/N5	N54/N5	Ø6 (Redondos)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N4/N54	N4/N54	Ø10 (Redondos)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N8/N4	N8/N4	Ø7 (Redondos)	6.660	0.00	0.00	-	-
		N3/N9	N3/N9	Ø7 (Redondos)	6.660	0.00	0.00	-	-
		N9/N49	N9/N49	Ø10 (Redondos)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N49/N10	N49/N10	Ø6 (Redondos)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N48/N10	N48/N10	Ø6 (Redondos)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N7/N48	N7/N48	Ø10 (Redondos)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N1/N7	N1/N7	Ø7 (Redondos)	6.660	0.00	0.00	-	-
		N31/N37	N31/N37	Ø7 (Redondos)	6.660	0.00	0.00	-	-
		N37/N51	N37/N51	Ø10 (Redondos)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N51/N40	N51/N40	Ø6 (Redondos)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N52/N40	N52/N40	Ø6 (Redondos)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N39/N52	N39/N52	Ø10 (Redondos)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N33/N39	N33/N39	Ø7 (Redondos)	6.660	0.00	0.00	-	-
		N36/N32	N36/N32	Ø7 (Redondos)	6.660	0.00	0.00	-	-
		N32/N44	N32/N44	Ø10 (Redondos)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N44/N35	N44/N35	Ø6 (Redondos)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N45/N35	N45/N35	Ø6 (Redondos)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N34/N45	N34/N45	Ø10 (Redondos)	7.141	0.00	0.00	-	-
		N38/N34	N38/N34	Ø7 (Redondos)	6.660	0.00	0.00	-	-

Notación:
 Ni: Nudo inicial
 Nf: Nudo final
 β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
 β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
 Lb_{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior
 Lb_{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior

Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N36/N37, N38/N39, N41/N44, N43/N40, N42/N45, N46/N48, N47/N49 y N50/N5
2	N2/N5, N4/N5, N37/N40 y N39/N40
3	N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22, N23/N24, N26/N27, N28/N29, N31/N32 y N33/N34
4	N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N32/N35 y N34/N35
5	N2/N7, N7/N12, N12/N17, N17/N22, N22/N27, N27/N32, N32/N37, N4/N9, N9/N14, N14/N19, N19/N24, N24/N29, N29/N34, N34/N39, N51/N44, N35/N40, N52/N45, N48/N53, N5/N10 y N49/N54
6	N6/N2, N8/N4, N3/N9, N1/N7, N31/N37, N33/N39, N36/N32 y N38/N34
7	N2/N53, N4/N54, N9/N49, N7/N48, N37/N51, N39/N52, N32/N44 y N34/N45
8	N53/N5, N54/N5, N49/N10, N48/N10, N51/N40, N52/N40, N44/N35 y N45/N35

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275 (UNE-EN 10025-2)	1	IPE-220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2770.00	205.00	9.15
		2	IPE-180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1320.00	101.00	5.06
		3	IPE-270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.40
		4	IPE-240, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 1.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	39.10	17.64	12.30	3890.00	284.00	12.00
		5	IPE-80, (IPE)	7.64	3.59	2.38	80.10	8.49	0.72
		6	Ø7, (Redondos)	0.38	0.35	0.35	0.01	0.01	0.02
		7	Ø10, (Redondos)	0.79	0.71	0.71	0.05	0.05	0.10
		8	Ø6, (Redondos)	0.28	0.25	0.25	0.01	0.01	0.01

Notación:
 Ref.: Referencia
 A: Área de la sección transversal
 Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
 Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
 Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
 Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
 It: Inercia a torsión
 Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Medición

Tabla de medición						
Material		Pieza(Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud(m)	Volumen(m ³)	Peso(kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	IPE-220 (IPE)	4.400	0.015	115.36
		N3/N4	IPE-220 (IPE)	4.400	0.015	115.36
		N2/N5	IPE-180 (IPE)	10.198	0.024	191.33
		N4/N5	IPE-180 (IPE)	10.198	0.024	191.33
		N6/N7	IPE-270 (IPE)	4.400	0.020	158.54
		N8/N9	IPE-270 (IPE)	4.400	0.020	158.54
		N7/N10	IPE-240 (IPE)	10.198	0.066	356.78
		N9/N10	IPE-240 (IPE)	10.198	0.066	356.78
		N11/N12	IPE-270 (IPE)	4.400	0.020	158.54
		N13/N14	IPE-270 (IPE)	4.400	0.020	158.54
		N12/N15	IPE-240 (IPE)	10.198	0.066	356.78
		N14/N15	IPE-240 (IPE)	10.198	0.066	356.78
		N16/N17	IPE-270 (IPE)	4.400	0.020	158.54

N18/N19	IPE-270 (IPE)	4.400	0.020	158.54
N17/N20	IPE-240 (IPE)	10.198	0.066	356.78
N19/N20	IPE-240 (IPE)	10.198	0.066	356.78
N21/N22	IPE-270 (IPE)	4.400	0.020	158.54
N23/N24	IPE-270 (IPE)	4.400	0.020	158.54
N22/N25	IPE-240 (IPE)	10.198	0.066	356.78
N24/N25	IPE-240 (IPE)	10.198	0.066	356.78
N26/N27	IPE-270 (IPE)	4.400	0.020	158.54
N28/N29	IPE-270 (IPE)	4.400	0.020	158.54
N27/N30	IPE-240 (IPE)	10.198	0.066	356.78
N29/N30	IPE-240 (IPE)	10.198	0.066	356.78
N31/N32	IPE-270 (IPE)	4.400	0.020	158.54
N33/N34	IPE-270 (IPE)	4.400	0.020	158.54
N32/N35	IPE-240 (IPE)	10.198	0.066	356.78
N34/N35	IPE-240 (IPE)	10.198	0.066	356.78
N36/N37	IPE-220 (IPE)	4.400	0.015	115.36
N38/N39	IPE-220 (IPE)	4.400	0.015	115.36
N37/N40	IPE-180 (IPE)	10.198	0.024	191.33
N39/N40	IPE-180 (IPE)	10.198	0.024	191.33
N2/N7	IPE-80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
N7/N12	IPE-80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
N12/N17	IPE-80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
N17/N22	IPE-80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
N22/N27	IPE-80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
N27/N32	IPE-80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
N32/N37	IPE-80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
N4/N9	IPE-80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
N9/N14	IPE-80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
N14/N19	IPE-80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
N19/N24	IPE-80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
N24/N29	IPE-80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
N29/N34	IPE-80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
N34/N39	IPE-80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
N41/N44	IPE-220 (IPE)	5.400	0.018	141.58
N43/N40	IPE-220 (IPE)	6.400	0.021	167.80
N42/N45	IPE-220 (IPE)	5.400	0.018	141.58
N46/N48	IPE-220 (IPE)	5.400	0.018	141.58
N47/N49	IPE-220 (IPE)	5.400	0.018	141.58
N50/N5	IPE-220 (IPE)	6.400	0.021	167.80
N51/N44	IPE-80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
N35/N40	IPE-80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
N52/N45	IPE-80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
N48/N53	IPE-80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
N5/N10	IPE-80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
N49/N54	IPE-80 (IPE)	5.000	0.004	29.99
N6/N2	Ø7 (Redondos)	6.660	0.000	2.01
N2/N53	Ø10 (Redondos)	7.141	0.001	4.40
N53/N5	Ø6 (Redondos)	7.141	0.000	1.59
N54/N5	Ø6 (Redondos)	7.141	0.000	1.59

		N4/N54	Ø10 (Redondos)	7.141	0.001	4.40
		N8/N4	Ø7 (Redondos)	6.660	0.000	2.01
		N3/N9	Ø7 (Redondos)	6.660	0.000	2.01
		N9/N49	Ø10 (Redondos)	7.141	0.001	4.40
		N49/N10	Ø6 (Redondos)	7.141	0.000	1.59
		N48/N10	Ø6 (Redondos)	7.141	0.000	1.59
		N7/N48	Ø10 (Redondos)	7.141	0.001	4.40
		N1/N7	Ø7 (Redondos)	6.660	0.000	2.01
		N31/N37	Ø7 (Redondos)	6.660	0.000	2.01
		N37/N51	Ø10 (Redondos)	7.141	0.001	4.40
		N51/N40	Ø6 (Redondos)	7.141	0.000	1.59
		N52/N40	Ø6 (Redondos)	7.141	0.000	1.59
		N39/N52	Ø10 (Redondos)	7.141	0.001	4.40
		N33/N39	Ø7 (Redondos)	6.660	0.000	2.01
		N36/N32	Ø7 (Redondos)	6.660	0.000	2.01
		N32/N44	Ø10 (Redondos)	7.141	0.001	4.40
		N44/N35	Ø6 (Redondos)	7.141	0.000	1.59
		N45/N35	Ø6 (Redondos)	7.141	0.000	1.59
		N34/N45	Ø10 (Redondos)	7.141	0.001	4.40
		N38/N34	Ø7 (Redondos)	6.660	0.000	2.01
<i>Ni: Nudo inicial</i> <i>Nf: Nudo final</i>						

Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	IPE	IPE 220	52.000			0.174			1363.39			
			IPE 180	40.792			0.097			765.32			
			IPE 270	52.800			0.242			1902.46			
			IPE 220, Simple con cartelas	122.376			0.790			4281.41			
			IPE 80	100.000			0.076			599.74			
						367.969			1.380			8912.33	
				Ø	Ø 7	53.283			0.002			16.10	
					Ø 10	57.131			0.004			35.22	
					Ø 6	57.131			0.002			12.68	
						167.545			0.008			64.00	
		Total				535.514			1.388		8976.33		

Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
IPE	IPE-220	0.868	52.000	45.146
	IPE-180	0.713	40.792	29.101
	IPE-270	1.067	52.800	56.327

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
	IPE-240, Simple con cartelas	1.087	122.376	133.021
	IPE-80	0.336	100.000	33.640
	Ø7	0.022	53.283	1.172
R	Ø10	0.031	57.131	1.795
	Ø6	0.019	57.131	1.077
Total				301.279

6.1.10.3. Resultados

Barras

RESISTENCIA

Referencias:

N: Esfuerzo axial (kN)

V_y: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (kN)

V_z: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (kN)

M_t: Momento torsor (kN·m)

M_y: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (kN·m)

M_z: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (kN·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η: Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple $\eta \leq 100\%$.

Comprobación de resistencia										
Barra	\square (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (kN)	Vy (kN)	Vz (kN)	Mt (kN·m)	My (kN·m)	Mz (kN·m)		
N1/N2	71.75	0.000	-161.368	-7.752	6.760	0.01	13.96	-6.90	GV	Cumple
N3/N4	71.75	0.000	-161.368	-7.752	-6.760	-0.01	-13.96	-6.90	GV	Cumple
N2/N48	31.33	5.099	0.338	-0.494	9.380	-0.01	-10.71	0.61	GV	Cumple
N48/N5	29.98	0.000	7.108	0.763	-12.350	0.00	-9.66	0.60	GV	Cumple
N4/N49	31.33	5.099	0.338	0.494	9.380	0.01	-10.71	-0.61	GV	Cumple
N49/N5	29.98	0.000	7.108	-0.763	-12.350	0.00	-9.66	-0.60	GV	Cumple
N6/N7	83.66	4.400	-43.821	-0.014	-42.247	-0.01	100.71	0.02	G	Cumple
N8/N9	83.66	4.400	-43.821	-0.014	42.247	0.01	-100.71	0.02	G	Cumple
N7/N53	86.05	1.001	-52.110	0.000	-29.974	0.02	-68.47	-0.01	G	Cumple
N53/N10	53.28	3.100	-47.259	-0.020	-1.503	0.02	39.84	0.05	G	Cumple
N9/N54	86.05	1.001	-52.110	0.000	-29.974	-0.02	-68.47	0.01	G	Cumple
N54/N10	53.28	3.100	-47.259	0.020	-1.503	-0.02	39.84	-0.05	G	Cumple
N11/N12	85.17	4.400	-44.407	-0.004	-43.124	0.00	102.61	0.00	G	Cumple
N13/N14	85.17	4.400	-44.407	-0.004	43.124	0.00	-102.61	0.00	G	Cumple
N12/N15	87.47	1.001	-50.044	0.000	-30.328	0.00	-70.01	0.00	G	Cumple
N14/N15	87.47	1.001	-50.044	0.000	-30.328	0.00	-70.01	0.00	G	Cumple
N16/N17	85.17	4.400	-44.407	0.000	-43.124	0.00	102.61	0.00	G	Cumple
N18/N19	85.17	4.400	-44.407	0.000	43.124	0.00	-102.61	0.00	G	Cumple
N17/N20	87.47	1.001	-50.044	0.000	-30.328	0.00	-70.01	0.00	G	Cumple
N19/N20	87.47	1.001	-50.044	0.000	-30.328	0.00	-70.01	0.00	G	Cumple
N21/N22	85.17	4.400	-44.407	0.000	-43.124	0.00	102.61	0.00	G	Cumple
N23/N24	85.17	4.400	-44.407	0.000	43.124	0.00	-102.61	0.00	G	Cumple
N22/N25	87.47	1.001	-50.044	0.000	-30.328	0.00	-70.01	0.00	G	Cumple
N24/N25	87.47	1.001	-50.044	0.000	-30.328	0.00	-70.01	0.00	G	Cumple
N26/N27	85.17	4.400	-44.407	0.004	-43.124	0.00	102.61	0.00	G	Cumple
N28/N29	85.17	4.400	-44.407	0.004	43.124	0.00	-102.61	0.00	G	Cumple
N27/N30	87.47	1.001	-50.044	0.000	-30.328	0.00	-70.01	0.00	G	Cumple
N29/N30	87.47	1.001	-50.044	0.000	-30.328	0.00	-70.01	0.00	G	Cumple
N31/N32	83.66	4.400	-43.821	0.014	-42.247	0.01	100.71	-0.02	G	Cumple
N33/N34	83.66	4.400	-43.821	0.014	42.247	-0.01	-100.71	-0.02	G	Cumple
N32/N51	86.05	1.001	-52.110	0.000	-29.974	-0.02	-68.47	0.01	G	Cumple
N51/N35	53.28	3.100	-47.259	0.020	-1.503	-0.02	39.84	-0.05	G	Cumple
N34/N52	86.05	1.001	-52.110	0.000	-29.974	0.02	-68.47	-0.01	G	Cumple
N52/N35	53.28	3.100	-47.259	-0.020	-1.503	0.02	39.84	0.05	G	Cumple
N36/N37	71.75	0.000	-161.368	7.752	6.760	-0.01	13.96	6.90	GV	Cumple
N38/N39	71.75	0.000	-161.368	7.752	-6.760	0.01	-13.96	6.90	GV	Cumple
N37/N44	31.33	5.099	0.338	0.494	9.380	0.01	-10.71	-0.61	GV	Cumple
N44/N40	29.98	0.000	7.108	-0.763	-12.350	0.00	-9.66	-0.60	GV	Cumple
N39/N45	31.33	5.099	0.338	-0.494	9.380	-0.01	-10.71	0.61	GV	Cumple
N45/N40	29.98	0.000	7.108	0.763	-12.350	0.00	-9.66	0.60	GV	Cumple
N2/N7	6.33	0.000	-12.663	0.000	-0.118	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N7/N12	7.63	0.000	15.264	0.000	-0.199	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N12/N17	7.62	0.000	15.242	0.000	-0.199	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N17/N22	7.61	0.000	15.235	0.000	-0.199	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N22/N27	7.62	0.000	15.242	0.000	-0.199	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N27/N32	7.63	0.000	15.264	0.000	-0.199	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N32/N37	6.33	0.000	-12.663	0.000	-0.118	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple

Comprobación de resistencia										
Barra	□ (%)	Posición (m)	Esfuerzos p ^{és} imos						Origen	Estado
			N (kN)	V _y (kN)	V _z (kN)	M _t (kN·m)	M _y (kN·m)	M _z (kN·m)		
N4/N9	6.33	0.000	-12.663	0.000	-0.118	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N9/N14	7.63	0.000	15.264	0.000	-0.199	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N14/N19	7.62	0.000	15.242	0.000	-0.199	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N19/N24	7.61	0.000	15.235	0.000	-0.199	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N24/N29	7.62	0.000	15.242	0.000	-0.199	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N29/N34	7.63	0.000	15.264	0.000	-0.199	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N34/N39	6.33	0.000	-12.663	0.000	-0.118	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N41/N44	69.35	0.000	-274.203	0.165	-16.380	0.00	-25.59	0.47	GV	Cumple
N43/N40	87.06	0.000	-311.405	0.120	-17.521	0.00	-32.35	0.38	GV	Cumple
N42/N45	69.35	0.000	-274.203	-0.165	-16.380	0.00	-25.59	-0.47	GV	Cumple
N46/N48	69.35	0.000	-274.203	0.165	16.380	0.00	25.59	0.47	GV	Cumple
N47/N49	69.35	0.000	-274.203	-0.165	16.380	0.00	25.59	-0.47	GV	Cumple
N50/N5	87.06	0.000	-311.405	0.120	17.521	0.00	32.35	0.38	GV	Cumple
N51/N44	4.69	0.000	-9.391	-0.023	-0.115	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N35/N40	4.08	2.500	-0.012	0.000	0.000	0.00	0.25	0.00	G	Cumple
N52/N45	4.69	0.000	-9.391	0.023	-0.115	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N48/N53	4.69	0.000	-9.391	-0.023	-0.115	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N5/N10	4.08	2.500	-0.012	0.000	0.000	0.00	0.25	0.00	G	Cumple
N49/N54	4.69	0.000	-9.391	0.023	-0.115	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N6/N2	87.26	0.000	8.795	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N2/N53	65.14	0.000	13.400	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N53/N5	98.02	0.000	7.259	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N54/N5	98.02	0.000	7.259	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N4/N54	65.14	0.000	13.400	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N8/N4	87.26	0.000	8.795	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N3/N9	96.10	0.000	9.686	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N9/N49	74.67	0.000	15.359	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N49/N10	63.01	0.000	4.666	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N48/N10	63.01	0.000	4.666	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N7/N48	74.67	0.000	15.359	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N1/N7	96.10	0.000	9.686	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N31/N37	87.26	0.000	8.795	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N37/N51	65.14	0.000	13.400	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N51/N40	98.02	0.000	7.259	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N52/N40	98.02	0.000	7.259	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N39/N52	65.14	0.000	13.400	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N33/N39	87.26	0.000	8.795	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N36/N32	96.10	0.000	9.686	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N32/N44	74.67	0.000	15.359	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N44/N35	63.01	0.000	4.666	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N45/N35	63.01	0.000	4.666	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N34/N45	74.67	0.000	15.359	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple
N38/N34	96.10	0.000	9.686	0.000	0.000	0.00	0.00	0.00	GV	Cumple

FLECHA

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor pésimo de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz		
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
N1/N2	2.475	8.69	1.925	1.46	2.475	13.09	1.375	2.33	
	2.475	L/506.3	1.100	L(>1000)	2.475	L/506.9	1.925	L(>1000)	
N3/N4	2.475	8.69	1.925	1.46	2.475	13.09	1.375	2.33	
	2.475	L/506.3	1.100	L(>1000)	2.475	L/506.9	1.925	L(>1000)	
N2/N5	2.295	4.21	2.295	4.89	2.295	6.57	2.040	4.64	
	7.903	L(>1000)	2.295	L(>1000)	7.903	L(>1000)	2.295	L(>1000)	
N4/N5	2.295	4.21	2.295	4.89	2.295	6.57	2.040	4.64	
	7.903	L(>1000)	2.295	L(>1000)	7.903	L(>1000)	2.295	L(>1000)	
N6/N7	1.925	1.33	3.025	3.74	1.925	2.61	3.025	4.60	
	1.925	L(>1000)	3.300	L/854.8	1.925	L(>1000)	3.300	L/859.5	
N8/N9	1.925	1.33	3.025	3.74	1.925	2.61	3.025	4.60	
	1.925	L(>1000)	3.300	L/854.8	1.925	L(>1000)	3.300	L/859.5	
N7/N10	6.132	1.49	6.390	27.51	6.132	2.86	6.390	33.74	
	8.197	L(>1000)	6.390	L/331.3	8.197	L(>1000)	6.390	L/334.0	
N9/N10	6.132	1.49	6.390	27.51	6.132	2.86	6.390	33.74	
	8.197	L(>1000)	6.390	L/331.3	8.197	L(>1000)	6.390	L/334.0	
N11/N12	1.925	1.31	3.025	4.05	1.925	2.60	3.025	4.84	
	1.925	L(>1000)	3.300	L/838.8	1.925	L(>1000)	3.300	L/844.1	
N13/N14	1.925	1.31	3.025	4.05	1.925	2.60	3.025	4.84	
	1.925	L(>1000)	3.300	L/838.8	1.925	L(>1000)	3.300	L/844.1	
N12/N15	1.001	0.26	6.656	29.37	1.001	0.50	6.141	35.06	
	1.001	L(>1000)	6.656	L/304.9	1.001	L(>1000)	6.141	L/307.4	
N14/N15	1.001	0.26	6.656	29.37	1.001	0.50	6.141	35.06	
	1.001	L(>1000)	6.656	L/304.9	1.001	L(>1000)	6.141	L/307.4	
N16/N17	1.925	1.30	3.025	4.05	1.925	2.59	3.025	4.84	
	1.925	L(>1000)	3.300	L/838.8	1.925	L(>1000)	3.300	L/840.2	
N18/N19	1.925	1.30	3.025	4.05	1.925	2.59	3.025	4.84	
	1.925	L(>1000)	3.300	L/838.8	1.925	L(>1000)	3.300	L/840.2	
N17/N20	1.001	0.25	6.656	29.37	1.001	0.50	6.141	35.06	
	1.001	L(>1000)	6.656	L/304.9	1.001	L(>1000)	6.141	L/307.4	
N19/N20	1.001	0.25	6.656	29.37	1.001	0.50	6.141	35.06	
	1.001	L(>1000)	6.656	L/304.9	1.001	L(>1000)	6.141	L/307.4	
N21/N22	1.925	1.30	3.025	4.05	1.925	2.59	3.025	4.84	
	1.925	L(>1000)	3.300	L/838.8	1.925	L(>1000)	3.300	L/840.2	
N23/N24	1.925	1.30	3.025	4.05	1.925	2.59	3.025	4.84	
	1.925	L(>1000)	3.300	L/838.8	1.925	L(>1000)	3.300	L/840.2	
N22/N25	1.001	0.25	6.656	29.37	1.001	0.50	6.141	35.06	
	1.001	L(>1000)	6.656	L/304.9	1.001	L(>1000)	6.141	L/307.4	

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz		
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
N24/N25	1.001	0.25	6.656	29.37	1.001	0.50	6.141	35.06	
	1.001	L/(>1000)	6.656	L/304.9	1.001	L/(>1000)	6.141	L/307.4	
N26/N27	1.925	1.31	3.025	4.05	1.925	2.60	3.025	4.84	
	1.925	L/(>1000)	3.300	L/838.8	1.925	L/(>1000)	3.300	L/844.1	
N28/N29	1.925	1.31	3.025	4.05	1.925	2.60	3.025	4.84	
	1.925	L/(>1000)	3.300	L/838.8	1.925	L/(>1000)	3.300	L/844.1	
N27/N30	1.001	0.26	6.656	29.37	1.001	0.50	6.141	35.06	
	1.001	L/(>1000)	6.656	L/304.9	1.001	L/(>1000)	6.141	L/307.4	
N29/N30	1.001	0.26	6.656	29.37	1.001	0.50	6.141	35.06	
	1.001	L/(>1000)	6.656	L/304.9	1.001	L/(>1000)	6.141	L/307.4	
N31/N32	1.925	1.33	3.025	3.74	1.925	2.61	3.025	4.60	
	1.925	L/(>1000)	3.300	L/854.8	1.925	L/(>1000)	3.300	L/859.5	
N33/N34	1.925	1.33	3.025	3.74	1.925	2.61	3.025	4.60	
	1.925	L/(>1000)	3.300	L/854.8	1.925	L/(>1000)	3.300	L/859.5	
N32/N35	6.132	1.49	6.390	27.51	6.132	2.86	6.390	33.74	
	8.197	L/(>1000)	6.390	L/331.3	8.197	L/(>1000)	6.390	L/334.0	
N34/N35	6.132	1.49	6.390	27.51	6.132	2.86	6.390	33.74	
	8.197	L/(>1000)	6.390	L/331.3	8.197	L/(>1000)	6.390	L/334.0	
N36/N37	2.475	8.69	1.925	1.46	2.475	13.09	1.375	2.33	
	2.475	L/506.3	1.100	L/(>1000)	2.475	L/506.9	1.925	L/(>1000)	
N38/N39	2.475	8.69	1.925	1.46	2.475	13.09	1.375	2.33	
	2.475	L/506.3	1.100	L/(>1000)	2.475	L/506.9	1.925	L/(>1000)	
N37/N40	2.295	4.21	2.295	4.89	2.295	6.57	2.040	4.64	
	7.903	L/(>1000)	2.295	L/(>1000)	7.903	L/(>1000)	2.295	L/(>1000)	
N39/N40	2.295	4.21	2.295	4.89	2.295	6.57	2.040	4.64	
	7.903	L/(>1000)	2.295	L/(>1000)	7.903	L/(>1000)	2.295	L/(>1000)	
N2/N7	2.813	0.00	2.500	2.86	3.125	0.00	0.000	0.00	
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	
N7/N12	2.813	0.00	2.500	2.86	2.500	0.00	0.000	0.00	
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	
N12/N17	2.500	0.00	2.500	2.86	2.813	0.00	0.000	0.00	
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	
N17/N22	2.813	0.00	2.500	2.86	2.813	0.00	0.000	0.00	
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	
N22/N27	3.125	0.00	2.500	2.86	3.125	0.00	0.000	0.00	
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	
N27/N32	2.813	0.00	2.500	2.86	2.813	0.00	0.000	0.00	
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	
N32/N37	4.063	0.00	2.500	2.86	2.813	0.00	0.000	0.00	
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	
N4/N9	3.438	0.00	2.500	2.86	4.063	0.00	0.000	0.00	
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	
N9/N14	1.875	0.00	2.500	2.86	1.250	0.00	0.000	0.00	
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	
N14/N19	3.438	0.00	2.500	2.86	2.813	0.00	0.000	0.00	
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	
N19/N24	2.188	0.00	2.500	2.86	2.500	0.00	0.000	0.00	
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	
N24/N29	4.063	0.00	2.500	2.86	2.813	0.00	0.000	0.00	
	-	L/(>1000)	2.500	L/(>1000)	-	L/(>1000)	-	L/(>1000)	

Flechas									
Grupo	Flecha máxima absoluta xy		Flecha máxima absoluta xz		Flecha activa absoluta xy		Flecha activa absoluta xz		
	Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima relativa xz		Flecha activa relativa xy		Flecha activa relativa xz		
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	
N29/N34	2.500 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	2.86 L/(>1000)	2.813 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.00
N34/N39	0.625 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	2.86 L/(>1000)	2.813 -	0.00 L/(>1000)	0.000 -	0.00 L/(>1000)	0.00
N41/N44	4.050 4.050	1.18 L/(>1000)	2.970 2.970	3.41 L/(>1000)	4.050 4.050	2.01 L/(>1000)	2.700 3.240	4.64 L/(>1000)	
N43/N40	5.120 5.120	0.95 L/(>1000)	3.520 3.520	6.85 L/934.4	5.120 5.120	1.91 L/(>1000)	3.520 3.520	8.40 L/955.1	
N42/N45	4.050 4.050	1.18 L/(>1000)	2.970 2.970	3.41 L/(>1000)	4.050 4.050	2.01 L/(>1000)	2.700 3.240	4.64 L/(>1000)	
N46/N48	4.050 4.050	1.18 L/(>1000)	2.970 2.970	3.41 L/(>1000)	4.050 4.050	2.01 L/(>1000)	2.700 3.240	4.64 L/(>1000)	
N47/N49	4.050 4.050	1.18 L/(>1000)	2.970 2.970	3.41 L/(>1000)	4.050 4.050	2.01 L/(>1000)	2.700 3.240	4.64 L/(>1000)	
N50/N50	5.120 5.120	0.95 L/(>1000)	3.520 3.520	6.85 L/934.4	5.120 5.120	1.91 L/(>1000)	3.520 3.520	8.40 L/955.1	
N51/N44	2.500 2.500	5.27 L/949.1	2.500 2.500	2.80 L/(>1000)	0.625 -	0.00 L/(>1000)	4.063 -	0.00 L/(>1000)	
N35/N40	1.875 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	2.86 L/(>1000)	1.875 -	0.00 L/(>1000)	4.688 -	0.00 L/(>1000)	
N52/N45	2.500 2.500	5.27 L/949.1	2.500 2.500	2.80 L/(>1000)	2.813 -	0.00 L/(>1000)	3.750 -	0.00 L/(>1000)	
N48/N53	2.500 2.500	5.27 L/949.1	2.500 2.500	2.80 L/(>1000)	3.750 -	0.00 L/(>1000)	4.063 -	0.00 L/(>1000)	
N5/N10	2.500 -	0.00 L/(>1000)	2.500 2.500	2.86 L/(>1000)	2.500 -	0.00 L/(>1000)	4.375 -	0.00 L/(>1000)	
N49/N54	2.500 2.500	5.27 L/949.1	2.500 2.500	2.80 L/(>1000)	4.063 -	0.00 L/(>1000)	4.375 -	0.00 L/(>1000)	
N6/N2	4.995 -	0.00 L/(>1000)	4.995 -	0.00 L/(>1000)	4.995 -	0.00 L/(>1000)	4.995 -	0.00 L/(>1000)	
N2/N53	6.695 -	0.00 L/(>1000)	6.695 -	0.00 L/(>1000)	6.695 -	0.00 L/(>1000)	5.802 -	0.00 L/(>1000)	
N53/N5	5.356 -	0.00 L/(>1000)	4.463 -	0.00 L/(>1000)	6.695 -	0.00 L/(>1000)	4.463 -	0.00 L/(>1000)	
N54/N5	5.802 -	0.00 L/(>1000)	4.463 -	0.00 L/(>1000)	5.802 -	0.00 L/(>1000)	4.463 -	0.00 L/(>1000)	
N4/N54	4.463 -	0.00 L/(>1000)	6.695 -	0.00 L/(>1000)	6.249 -	0.00 L/(>1000)	4.463 -	0.00 L/(>1000)	
N8/N4	4.995 -	0.00 L/(>1000)	4.995 -	0.00 L/(>1000)	4.995 -	0.00 L/(>1000)	5.412 -	0.00 L/(>1000)	
N3/N9	6.244 -	0.00 L/(>1000)	4.995 -	0.00 L/(>1000)	6.244 -	0.00 L/(>1000)	4.995 -	0.00 L/(>1000)	
N9/N49	5.802 -	0.00 L/(>1000)	2.232 -	0.00 L/(>1000)	5.802 -	0.00 L/(>1000)	2.232 -	0.00 L/(>1000)	
N49/N10	4.017 -	0.00 L/(>1000)	6.695 -	0.00 L/(>1000)	3.124 -	0.00 L/(>1000)	6.695 -	0.00 L/(>1000)	
N48/N10	4.910 -	0.00 L/(>1000)	5.802 -	0.00 L/(>1000)	4.910 -	0.00 L/(>1000)	5.802 -	0.00 L/(>1000)	
N7/N48	4.910 -	0.00 L/(>1000)	4.463 -	0.00 L/(>1000)	6.249 -	0.00 L/(>1000)	3.124 -	0.00 L/(>1000)	

Barras	COMPROBACIONES (CÓDIGO ESTRUCTURAL)												Estado	
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _t V _z		M _t V _y
N52/N40	$\eta = 98.0$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 98.0$
N39/N52	$\eta = 65.1$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 65.1$
N33/N39	$\eta = 87.3$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 87.3$
N36/N32	$\eta = 96.1$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 96.1$
N32/N44	$\eta = 74.7$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 74.7$
N44/N35	$\eta = 63.0$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 63.0$
N45/N35	$\eta = 63.0$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 63.0$
N34/N45	$\eta = 74.7$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 74.7$
N38/N34	$\eta = 96.1$	N _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁷⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽³⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽²⁾	CUMPLE $\eta = 96.1$

Notación:

- λ : Limitación de esbeltez
- λ_w : Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
- N_t: Resistencia a tracción
- N_c: Resistencia a compresión
- M_y: Resistencia a flexión eje Y
- M_z: Resistencia a flexión eje Z
- V_z: Resistencia a corte Z
- V_y: Resistencia a corte Y
- M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
- M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
- NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
- NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
- M_t: Resistencia a torsión
- M_tV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
- M_tV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
- x: Distancia al origen de la barra
- η : Coeficiente de aprovechamiento (%)
- N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):

- ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
- ⁽²⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
- ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
- ⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.
- ⁽⁷⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.
- ⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
- ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

6.1.10.4. Correas de cubierta

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 5.00 m

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 0.15 kN/m²
- Sobrecarga del cerramiento: 0.40 kN/m²

Sin cerramiento en laterales.

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE
	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE
	Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB SE-AE (España)

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 35.00

Sin huecos.

Hipótesis aplicadas:

- 1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 3 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 4 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- 5 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 sin acción en el interior
- 6 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 4

Altitud topográfica: 327,00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Fuertemente expuesta

Hipótesis aplicadas:

- 1 - N(EI): Nieve (estado inicial)

2 - N(R) 1: Nieve (redistribución) 1

3 - N(R) 2: Nieve (redistribución) 2

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Límite elástico MPa	Módulo de elasticidad GPa
Acero conformado	S235	235	210

Datos de pórticos				
Pórtico	Tipo exterior	Geometría		Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 10.00 m	10.00 m	Pórtico rígido
		Luz derecha: 10.00 m		
		Alero izquierdo: 4.50 m		
		Alero derecho: 4.50 m		
		Altura cumbrera: 6.50 m		

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kN/m ²
Correas de cubierta	16	79,57	0.04

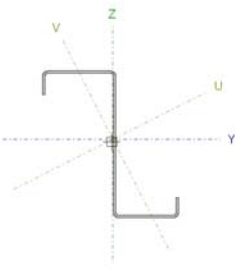
Comprobaciones

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-180x2.5	Límite flecha: $L / 300$
Separación: 1.65 m	Número de vanos: Tres vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

COMPROBACIÓN DE RESISTENCIA

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Aprovechamiento: 58,84 %

BARRA PÉSIMA EN CUBIERTA

Perfil: ZF-120x2.5Material: S235													
	Nudos		Longitud(m)	Características mecánicas									
	Inicial	Final		Área(cm ²)	I _y (1)(cm ⁴)	I _z (1)(cm ⁴)	I _{yz} (4)(cm ⁴)	I _t (2)(cm ⁴)	y _g (3)(mm)	z _g (3)(mm)	α(5)(grados)		
	0.686, 35.000, 4.537	0.686, 30.000, 4.537	5.000	6.34	142.73	49.23	-63.45	0.13	0.94	2.11	26.8		
Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercias (5) Ángulo de giro													
	Pandeo			Pandeo lateral									
	Plano XY		Plano XZ		Ala sup.		Ala inf.						
	β		1.00		0.00		0.00						
	L _K		5.000		0.000		0.000						
	C ₁		-				1.000						
Notación: β: Coeficiente de pandeo L _K : Longitud de pandeo (m)													

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)										Estado			
	b / t	λ	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z		N _c M _y M _z	N _m M _y M _z V _y	M _t N _m M _y M _z V _y
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) _{Máx.}	N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(3)	x: 5 m η = 58.8	N.P.(4)	N.P.(5)	N.P.(6)	x: 5 m η = 9.7	N.P.(7)	N.P.(8)	N.P.(9)	N.P.(10)	CUMPLE η = 58.8
Notación: b / t: Relación anchura / espesor λ: Limitación de esbeltez N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión. Eje Y M _z : Resistencia a flexión. Eje Z M _y M _z : Resistencia a flexión biaxial V _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z N _t M _y M _z : Resistencia a tracción y flexión N _c M _y M _z : Resistencia a compresión y flexión														
Comprobaciones que no proceden (N.P.): (1) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. (2) La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. (3) La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. (4) La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. (5) La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. (6) La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. (7) No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.														

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$$h/t \leq 250$$

$$h / t : \quad \underline{44.0} \quad \checkmark$$

$$b_1/t \leq 90$$

$$b_1 / t : \quad \underline{20.0} \quad \checkmark$$

$$c_1/t \leq 30$$

$$c_1 / t : \quad \underline{6.0} \quad \checkmark$$

$$b_2/t \leq 60$$

$$b_2 / t : \quad \underline{17.2} \quad \checkmark$$

$$c_2/t \leq 30$$

$$c_2 / t : \quad \underline{4.8} \quad \checkmark$$

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq c_1/b_1 \leq 0.6$$

$$c_1 / b_1 : \quad \underline{0.300}$$

$$0.2 \leq c_2/b_2 \leq 0.6$$

$$c_2 / b_2 : \quad \underline{0.279}$$

Donde:

h: Altura del alma.

$$h : \quad \underline{110.00} \text{ mm}$$

b₁: Ancho del ala superior.

$$b_1 : \quad \underline{50.00} \text{ mm}$$

c₁: Altura del rigidizador del ala superior.

$$c_1 : \quad \underline{15.00} \text{ mm}$$

b₂: Ancho del ala inferior.

$$b_2 : \quad \underline{43.00} \text{ mm}$$

c₂: Altura del rigidizador del ala inferior.

$$c_2 : \quad \underline{12.00} \text{ mm}$$

t: Espesor.

$$t : \quad \underline{2.50} \text{ mm}$$

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

$$\eta : \underline{0.588} \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.686, 30.000, 4.537, para la combinación de acciones $0.80 \cdot G1 + 0.80 \cdot G2 + 1.50 \cdot V(0^\circ) H1$.

$M_{v,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{v,Ed}^+ : \underline{3,03} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Para flexión negativa:

$M_{v,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

$$M_{v,Ed}^- : \underline{0,00} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

La resistencia de cálculo a flexión $M_{c,Rd}$ viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el} \cdot f_{yb}}{\gamma_{MO}}$$

$$M_{c,Rd} : \underline{5.14} \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Donde:

W_{el} : Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

$$W_{el} : \underline{22.98} \text{ cm}^3$$

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

$$f_{yb} : \underline{235.00} \text{ MPa}$$

γ_{MO} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

$$\gamma_{MO} : \underline{1.05}$$

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : \qquad \underline{\qquad 0.097 \qquad} \quad \checkmark$$

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.686, 30.000, 4.537, para la combinación 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V(0°) H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

$$V_{Ed} : \qquad \underline{\qquad 3.61 \qquad} \quad \text{kN}$$

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} = \frac{h_w}{\sin \phi} \cdot t \cdot f_{bv} \cdot \gamma_{MO}$$

$$V_{b,Rd} : \qquad \underline{\qquad 37.42 \qquad} \quad \text{kN}$$

Donde:

h_w : Altura del alma.

$$h_w : \qquad \underline{\qquad 115.30 \qquad} \quad \text{mm}$$

t : Espesor.

$$t : \qquad \underline{\qquad 2.50 \qquad} \quad \text{mm}$$

ϕ : Ángulo que forma el alma con la horizontal.

$$\phi : \qquad \underline{\qquad 90.0 \qquad} \quad \text{grados}$$

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$\bar{\lambda}_w \leq 0.83 \rightarrow f_{bv} = 0.58 \cdot f_{yb}$$

$$f_{bv} : \qquad \underline{\qquad 136.30 \qquad} \quad \text{MPa}$$

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}} \qquad \bar{\lambda}_w : \qquad \underline{\qquad 0.53 \qquad}$$

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)	f_{yb} :	<u>235.00</u>	MPa
E : Módulo de elasticidad.	E :	<u>210000.00</u>	MPa
γ_{Mo} : Coeficiente parcial de seguridad del material.	γ_{Mo} :	<u>1.05</u>	

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.8 y 6.3)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículos 6.1.9 y 6.2.5)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

COMPROBACIÓN DE FLECHA

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 96.18 %

Coordenadas del nudo inicial: 0.686, 35.000, 4.537

Coordenadas del nudo final: 0.686, 30.000, 4.537

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot N(R) 2 + 1.00 \cdot V H2$ a una distancia 2.500 m del origen en el primer vano de la correa.

$$(I_y = 143 \text{ cm}^4) (I_z = 49 \text{ cm}^4)$$

6.1.10.5. Placas de anclaje

Memoria de cálculo

Tipo 1

a) Detalle

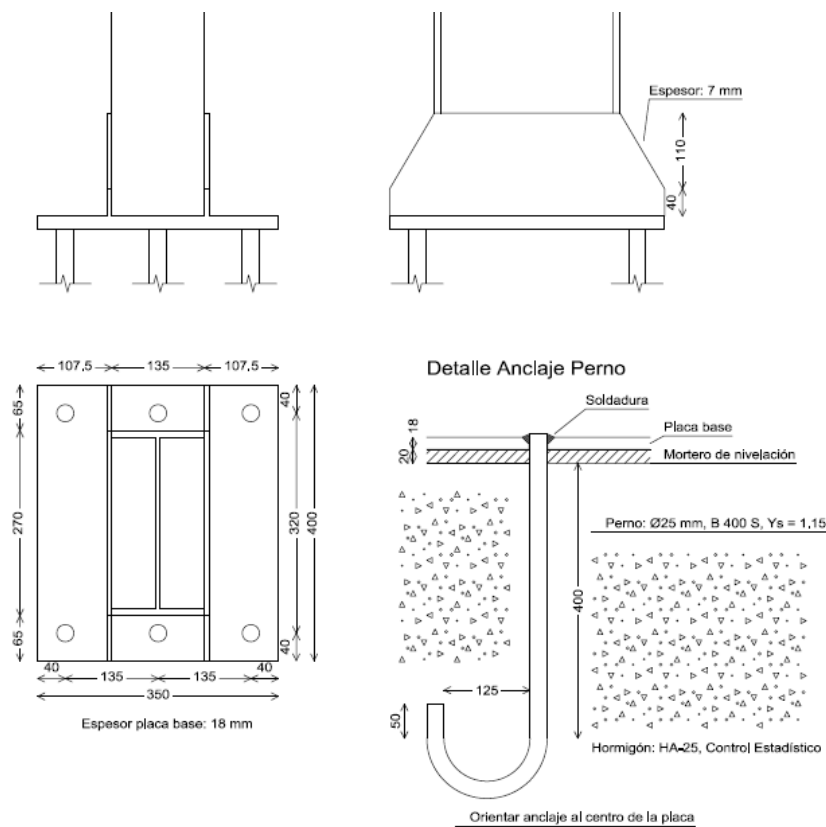


Ilustración 74. Detalle Placa de anclaje Tipo 1

Fuente: Elaboración propia

b) Descripción de los componentes de la unión

Referencia	Descripción			
	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1,N3,N6,N8, N11,N13,N16, N18,N21,N23, N26,N28,N31, N33,N36,N38	Ancho X: 350 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 18 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x40x7.0)	6Ø25 mm L=40 cm Gancho a 180 grados

c) Comprobación

Referencia: N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38 -Placa base: Ancho X: 350 mm Ancho Y: 400 mm Espesor: 18 mm -Pernos: 6Ø25 mm L=40 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 2(150x40x7.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 135 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 43.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por</i>	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción: -Cortante: -Tracción + Cortante:	Máximo: 111.12 kN Calculado: 11.14 kN Máximo: 77.78 kN Calculado: 2.66 kN Máximo: 111.12 kN Calculado: 14.95 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 157.12 kN Calculado: 12.35 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 26.1228 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la</i>	Máximo: 247.5 kN Calculado: 2.47 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 202.234 MPa Calculado: 239.423 MPa Calculado: 35.1624 MPa Calculado: 40.0865 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 419.323 Calculado: 362.843 Calculado: 47653.1 Calculado: 40541.9	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 19.7068 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

d) Medición

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23, N26, N28, N31, N33, N36, N38	96Ø25 mm L=75 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	96 x 0.75	96 x 2.88	72,00	276,48
Totales					72,00	276,48

Tipo 2

a) Detalle

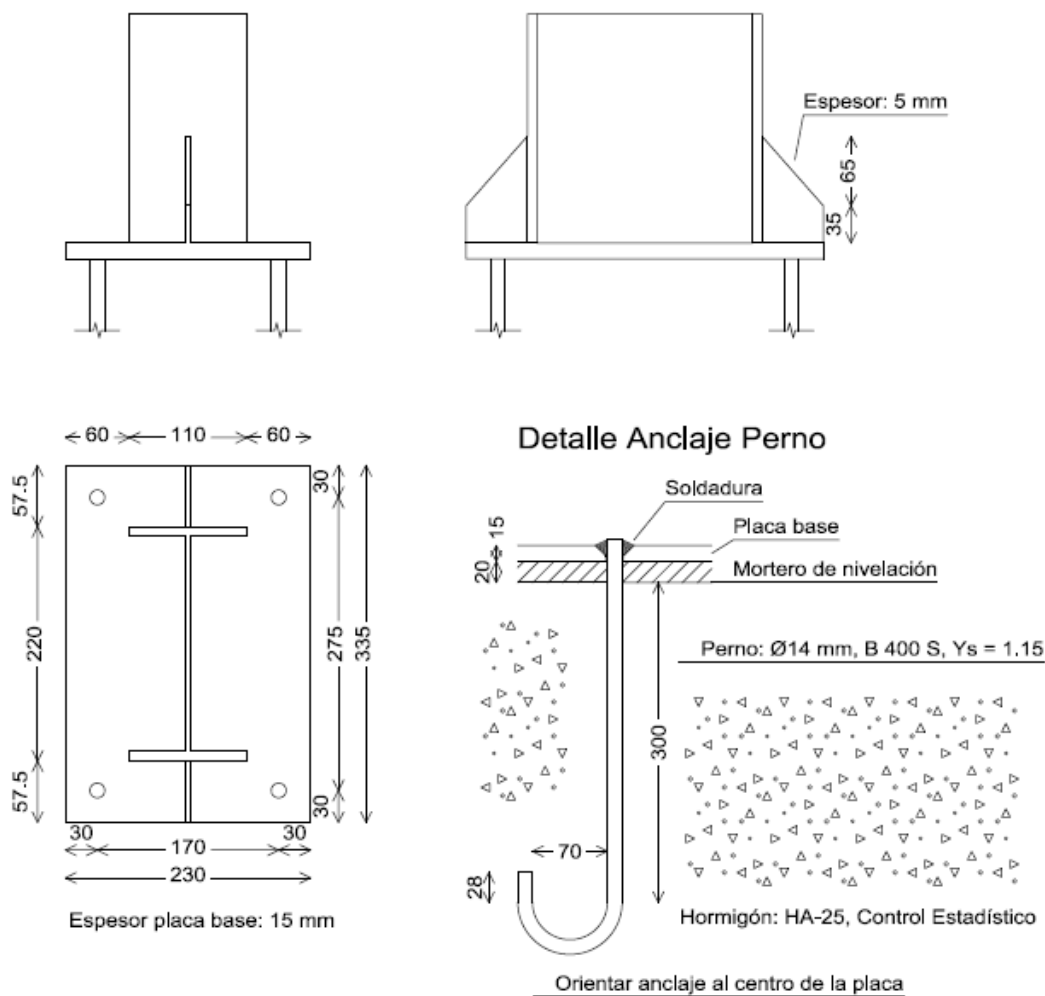


Ilustración 75. Detalle Placa de anclaje Tipo 2

Fuente: Elaboración propia

b) Descripción de los componentes de la unión

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N41,N42,N43, N46,N47,N50	Ancho X: 230 mm Ancho Y: 335 mm Espesor: 15 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 1(100x35x5.0)	4Ø14 mm L=30 cm Gancho a 180 grados

2) Comprobación

Referencia: N41, N42,N43, N46, N47, N50 -Placa base: Ancho X: 230 mm Ancho Y: 335 mm Espesor: 15 mm -Pernos: 4Ø14 mm L=30 cm Gancho a 180 grados -Disposición: Posición X: Centrada Posición Y: Centrada -Rigidizadores: Paralelos X: - Paralelos Y: 1(100x35x5.0)		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 170 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: -Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 40	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: -Tracción: -Cortante: -Tracción + Cortante:	Máximo: 46.67 kN Calculado: 16.45 kN Máximo: 32.67 kN Calculado: 4.39 kN Máximo: 46.67 kN Calculado: 22.73 kN	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 49.28 kN Calculado: 19.35 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 400 MPa Calculado: 135.844 MPa	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Limite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 115.5 kN Calculado: 4.13 kN	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Máximo: 275 MPa Calculado: 196.954 MPa Calculado: 191.356 MPa Calculado: 166.305 MPa Calculado: 176.888 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> -Derecha: -Izquierda: -Arriba: -Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 932.372 Calculado: 903.669 Calculado: 12950 Calculado: 12198.6	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 275 MPa Calculado: 0 MPa	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

d) Medición

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N41, N42, N43, N46, N47, N50	24Ø14 mm L=51 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	24 x 0.51	24 x 0.62	12,24	14,68
Totales					12,24	14,68

6.1.10.6. Cimentación

Elementos de cimentación aislados

DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
N8, N13, N18, N23, N28, N33, N6, N11, N16, N21, N26 y N31	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 145 cm Ancho zapata Y: 215 cm Canto: 60 cm	Sup X: 8Ø16c/27 Sup Y: 6Ø16c/26 Inf X: 8Ø16c/27 Inf Y: 6Ø16c/26
N38, N3, N1 y N36	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 145 cm Ancho zapata Y: 215 cm Canto: 60 cm	X: 8Ø16c/27 Y: 6Ø16c/26
N47, N50, N46, N41, N43 y N42	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 100 cm Ancho zapata Y: 145 cm Canto: 60 cm	X: 6Ø16c/26 Y: 4Ø16c/27

MEDICIÓN

Referencias: N8, N13, N18, N23, N28, N33, N6, N11, N16, N21, N26 y N31		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.65 8x2.60	13.2 0 20.8 3
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	6x2.05 6x3.24	12.3 0 19.4 1
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	8x1.65 8x2.60	13.2 0 20.8 3
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	6x2.05 6x3.24	12.3 0 19.4 1
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	51.00 80.48	80.4 8
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	56.10 88.53	88.5 3

Referencias: N38, N3, N1 y N36		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	8x1.65	13.20
	Peso (kg)	8x2.60	20.83
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	6x2.05	12.30
	Peso (kg)	6x3.24	19.41
Totales	Longitud (m)	25.50	
	Peso (kg)	40.24	40.24
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	28.05	
	Peso (kg)	44.26	44.26

Referencias: N47, N50, N46, N41, N43 y N42		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	6x1.20	7.20
	Peso (kg)	6x1.89	11.36
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	4x1.65	6.60
	Peso (kg)	4x2.60	10.42
Totales	Longitud (m)	13.80	
	Peso (kg)	21.78	21.78
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	15.18	
	Peso (kg)	23.96	23.96

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø16	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N8, N13, N18, N23, N28, N33, N6, N11, N16, N21, N26 y N31	12x88.53	12x1.87	12x0.31
Referencias: N38, N3, N1 y N36	4x44.26	4x1.87	4x0.31
Referencias: N47, N50, N46, N41, N43 y N42	6x23.96	6x0.87	6x0.14
Totales	1383.16	35.15	5.86

COMPROBACIONES

Se ha elegido una zapata de cada tipo:

- N8 (zapata tipo que representa los pilares intermedios)
- N38 (zapata donde van los pilares de esquina de los pórticos hastiales)
- N47 (zapata de los pilares frontales intermedios de los pórticos hastiales).

Referencia: N8		
Dimensiones: 145 x 215 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.124587 MPa	Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 145 x 215 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.183447 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.25094 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 861.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 9.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 17.48 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 78.93 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 6.77 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 79.76 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 199.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>		
	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N8:	Mínimo: 50 cm Calculado: 52 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.00123 Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.00123 Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Armado inferior dirección X:	Máximo: 30 cm Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple

Referencia: N8		
Dimensiones: 145 x 215 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/26 Xs:Ø16c/27 Ys:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: <i>49.5</i>		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 22 cm Calculado: 22 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 37 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 37 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.06		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.35		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 411.24 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 277.33 kN		

Referencia: N38		
Dimensiones: 145 x 215 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.0544455 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0587619 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.0743598 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 720.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 671.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 29.25 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 47.60 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 12.65 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 44.83 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 5000 kN/m ² Calculado: 278.8 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 15 cm Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N38:	Mínimo: 50 cm Calculado: 52 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.00123 Calculado: 0.00125	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0012 Calculado: 0.0014	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	

Referencia: N38		
Dimensiones: 145 x 215 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/27 Yi:Ø16c/26		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 27 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 26 cm	Cumple
Longitud de anclaje: 49.5		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 23 cm Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 23 cm Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 16 cm Calculado: 38 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 38 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.10		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.21		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 411.24 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 277.33 kN		

Referencia: N47		
Dimensiones: 100 x 145 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.2943 MPa Calculado: 0.164612 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.192767 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.367875 MPa Calculado: 0.236323 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 7147.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 315.2 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 29.53 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 51.98 kN·m	Cumple

Referencia: N47		
Dimensiones: 100 x 145 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 0.00 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.17 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 5000 kN/m ²	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 647.3 kN/m ²	Cumple
Canto mínimo:	Mínimo: 15 cm	
<i>Criterio de CYPE</i>	Calculado: 60 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:		
- N47:	Mínimo: 50 cm	
	Calculado: 52 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.1.1</i>	Mínimo: 0.0012	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0014	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0013	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 12 mm	
<i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.2.1</i>	Calculado: 16 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 27 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
<i>49.5</i>	Mínimo: 16 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 16 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 16 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Zapata de tipo rígido		

Referencia: N47		
Dimensiones: 100 x 145 x 60		
Armados: Xi:Ø16c/26 Yi:Ø16c/27		
Comprobación	Valores	Estado
- Relación rotura pésima (En dirección X): 0.13		
- Relación rotura pésima (En dirección Y): 0.35		
- Cortante de agotamiento (En dirección X): 0.00 kN		
- Cortante de agotamiento (En dirección Y): 191.30 kN		

Vigas de atado

DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N42], C [N42-N43], C [N43-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1], C [N3-N47], C [N47-N50], C [N50-N46] y C [N46-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/25

MEDICIÓN

Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N42], C [N42-N43], C [N43-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1], C [N3-N47], C [N47-N50], C [N50-N46] y C [N46-N1]	B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado	Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)	2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)	2x5.30 2x4.71	10.60 9.41
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	16x1.33 16x0.52	21.28 8.40
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	21.28 8.40	21.20 18.82 27.22
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	23.41 9.24	23.32 20.70 29.94

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N42], C [N42-N43], C [N43-N41], C [N41-N36], C [N36-N31], C [N31-N26], C [N26-N21], C [N21-N16], C [N16-N11], C [N11-N6], C [N6-N1], C [N3-N47], C [N47-N50], C [N50-N46] y C [N46-N1]	22x9.24	22x20.70	658.68	22x0.57	22x0.14
Totales	203.28	455.40	658.68	12.50	3.12

COMPROBACIÓN

A efectos de comprobación solo pondremos una viga, en concreto la C.1 (N3-N8), motivado porque son todas las vigas del mismo tipo.

Referencia: C.1.1 [N3-N8] (Viga de atado)		
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm		
-Armadura superior: 2Ø12		
-Armadura inferior: 2Ø12		
-Estribos: 1xØ8c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm Calculado: 24.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.8.2 (2)</i>	Mínimo: 3.5 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: <i>Norma Código Estructural. Artículo A19.9.2.2 (6)</i>	Máximo: 25.2 cm Calculado: 25 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: <i>Criterio de CYPE</i>	Máximo: 30 cm	
- Armadura superior:	Calculado: 26 cm	Cumple
- Armadura inferior:	Calculado: 26 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Diámetro mínimo de la armadura longitudinal (Norma Código Estructural. Artículo A19.9.8.3): Mínimo: 12.0 mm, Calculado: 12.0 mm (Cumple)		
- No llegan estados de carga a la cimentación.		

6.1.11. Solados y acabados

6.1.11.1. Muros perimetral de la envolvente exterior (fachada)

El cerramiento de la industria se resolverá de dos formulas, en función de la funcionalidad del mismo:

- La zona que no se corresponde con la zona de elaboración y manipulación de materia prima alimentaria se llevara a cabo con placa alveolar de hormigón 20 cm de espesor, trasdosado de aislante de lana de roca y cerrando la cámara con muro de fábrica de ½ pie de ladrillo hueco, y rematado con un enlucido de yeso. (Se adjunta plano)

- En la zona de las cámaras frigoríficas, así como en la zona de manipulación de alimentos con placa alveolar de hormigón trasdosado con panel sándwich en color blanco, variando el grosor en función del uso. (Se adjunta plano)

6.1.11.2. Medianería o tabiques interiores

Al igual que con las soluciones de cerramiento de exterior, habrá distintos tipos de particiones interiores:

- Las particiones interiores donde no se manipula alimentos, se resolverá parte de ellos a base de fábrica de ladrillo de $\frac{1}{2}$ pie hueco, rematado con un lucido de yeso blanco. (Se adjunta plano)
- Panel sándwich autoportante con varios espesores, fabricado con dos chapas de acero galvanizado y lacado en color blanco, embutiendo en su interior una lamina de poliestireno. (Se adjunta plano)
- Partición a base de doble fábrica de ladrillo $\frac{1}{2}$ pie hueco, rellena en su interior por lana de roca y enlucido en yeso o sin enlucir, según proceda. Porque los aseos y laboratorios irán en ladrillo sin lucir para alicatar finalmente con azulejo blanco sanitario. (Se adjunta plano).

6.1.11.3. Solados y pavimentos

Habrà que diferenciar entre varios tipos de pavimentos, diferenciando entre pavimentos exteriores e interiores, como a continuación se expones:

- Solera específica o de cámaras frigoríficas, se prestará especial atención en la correcta ejecución de estas soleras, ya que de ello dependerá una optimización energética eficiente. Está solera se ejecutará con un fondo de geotextil donde descansará un encachado de piedra 40/80 (zahorra) de 0.10m de espesor, para a continuación extender una solera de hormigón HM-25/F/16/X0 de 0.10m de espesor, con una lámina de polietileno de 1 mm para evitar el vapor, superponiendo a esta última, una capa aislante de poliuretano de 60mm sobre la que se extenderá una solera de hormigón HA-25/F/16/XC2, con mallazo 15/15 con varilla de 6 mm. de diámetro y acabado con una capa epóxica en color. (Se adjunta plano)
- Solera de uso normal, sin características específicas; esta solera se ejecutará en las zonas no destinadas a cámaras, ni exteriores y estará ejecutada con un

fondo de geotextil , sobre el que se extenderá un encachado de zahorra de 0,10 m de espesor, para extender sobre la misma una capa de 0,10 m. de hormigón HA-25/F/16/XC2, llevando en su interior un mallazo 15/15 con varilla de 8, rematada finalmente con una capa epóxica en color o terrazo antideslizante, según proceda el uso del área. (Se adjunta plano)

- Exteriores definitivas: Ejecutada a base de un encachado de 0,10 m. de zahorra, sobre el cual se extenderá una capa de hormigón HA-25/F/16/XC2 de 0,15 espesor, llevando en su interior un mallazo 15/15 con varilla de 8. (Se adjunta plano)
- Exteriores a expensa de ampliaciones: Ejecutada a base de un encachado de 20 cm. de zahorra.

6.1.11.4. Techos

En función de la dependencia de la nave, habrá dos tipos de techos, diferenciándose de la siguiente manera.

- En las zonas productivas se ejecutará el siguiente; ejecutado a base de panel sándwich autoportante con varios espesores, fabricado con dos chapas de acero galvanizado y lacado en color blanco, embutiendo en su interior una lámina de poliestireno. (Se adjunta plano).
- En el resto de zona se colocará un techo ejecutado a base de placas de escayola aligeradas de dimensiones 120x60 cm. sujetas a perfilería que se atornillara a los pórticos. (Se adjunta plano).

6.2. Instalación frigorífica

A continuación se definirá la instalación frigorífica de nuestra instalación, detallando características técnicas y funcionamiento, previamente se llevará a cabo un estudio de las necesidades térmicas del proceso, para una vez las tengamos definidas, poder así definir los equipos técnicos que resolverán las demanda de frío de nuestro producto necesita.

La función principal de un equipo de **refrigeración** es enfriar productos, en nuestro caso quesos y mantenerlos a una temperatura inferior que la temperatura ambiente. Es por ello que a este fenómeno se le puede definir como un proceso que extrae y transporta el calor.

El proceso de **refrigeración** tiene como objeto principal **sacar el calor** de un producto al que denominamos foco frío que se está a baja temperatura siendo normalmente aire o agua, pasándola después a otra sustancia que denominamos foco caliente con temperatura más elevada que el denominado foco frío, siendo normalmente aire o agua.

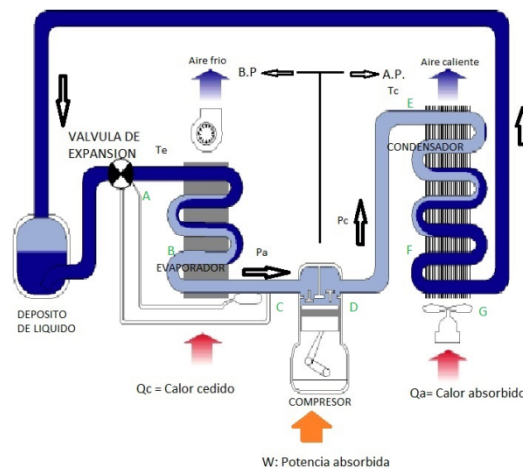


Ilustración 76. Esquema de producción de frío
Fuente: <https://blogsaverroes.juntadeandalucia.es/>

Por lo tanto los componentes que constituirán la instalación frigorífica de nuestra industria se exponen a continuación:

- **Evaporador:** se trata de un intercambiador de calor para disminuir la temperatura de la cámara frigorífica, consiguiendo con ello enfriar el producto que alberga en su interior. Estará formado por serpentines o circuitos por los que

circula un fluido por el interior y otro por el exterior a distintas temperaturas, consiguiendo con ello un intercambio de energía entre los dos fluidos. Cuando el fluido entra en el evaporador, lo hará en estado líquido y formándose gas en el interior. El calor requerido para este proceso, será extraído de los productos que alberga la cámara en su interior. Los evaporadores irán provisto de unos ventiladores que provocarán el paso de aire entre los serpentines del evaporador, consiguiendo con ello la cesión de calor.



Ilustración 77. Evaporadores en el interior de una cámara

Fuente: www.intarcon.com

- **Compresor:** Con la función de llevar a cabo la compresión de los gases procedentes del evaporador, elevando presión y por consiguiente su temperatura. Se alcanzará una presión elevada a la salida del compresor y una temperatura por encima del denominado foco caliente, por ello podrá entrar en el condensador.



Ilustración 78. Compresor de un equipo de frío

Fuente: www.manomano.es

- **Separador de aceite:** Como su propio nombre indica, separará el aceite del agua con una serie de filtros.



Ilustración 79. Condensador de un equipo de frío

Fuente: www.refrigeracioncyc.com

- **Condensador:** Básicamente su función principal, será la de expulsar el calor al ambiente exterior, enfriando el refrigerante caliente que penetra en el sistema. Una vez se haya comprimido el fluido refrigerante, está pasará condensador, donde se llevará a cabo la transmisión de calor, por el que el refrigerante pasara a un estado liquido a una temperatura templada.



Ilustración 80. Condensador de un equipo de frío

Fuente: <https://horecatiger.eu/>

- **Recibidor o depósito de líquido refrigerante:** En el se depositará el fluido cuando salga del condensador donde se produjo el cambio de estado.
- **Válvula de expansión:** Con la función principal de disminuir la presión del fluido refrigerante que procede del condensador, para posteriormente inyectar y regular el flujo del fluido que penetra en el evaporador.

6.2.1. Normativa

Será de aplicación la normativa que a continuación se detalla:

- Real Decreto 314/2009, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y modificaciones posteriores.
- Instrucciones Técnicas complementarias (ITC), aprobadas por el Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.
- Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

6.2.2. Aislamiento térmico

El objetivo principal es la elaboración de un producto de calidad y acompañado de una reducción de las pérdidas al máximo, será clave para ello el control exhaustivo de las condiciones ambientales, en concreto la temperatura principalmente además de la humedad relativa.

De los dos parámetros indicados arriba, la temperatura será el más crítico, ya que el queso así como los productos lácteos son muy vulnerables a la misma. Para evitar los efectos tan negativos de la misma, será clave el diseño y la ejecución de las cámaras teniendo en cuenta los distintos espesores de aislante que se emplearán, es por ello que primeramente calcularemos el espesor que debería tener el panel de cada una de las cámaras, para después elegir entre la amplia variedad de fabricantes del paneles el que más próximo se encuentre al calculado

6.2.2.1. Materiales empleados en cámaras frigoríficas

Todas las cámaras de la industria estarán formadas por paneles autoportantes tipo sándwich con junta machihembrada y además irán provistas de un sistema de anclaje a base de ganchos excéntricos protegidos contra la oxidación ya que el ambiente será bastante húmedo con el consiguiente sufrimiento de las piezas metálicas no tratadas o protegidas, garantizándose con este sistema una unión libre de fugas térmicas, con lo que conseguiríamos un sistema óptimo y eficiente desde un punto de vista energético.

Normalmente en panel sandwich que se emplea en España y que nosotros vamos a emplear en concreto en la industria quesera; emplea espumas o materiales con una densidad de 40kg/m³, que corresponden a un estándar PUR B2, reconocido por su alta calidad y que debido a ello permite asilar a altos niveles de temperatura.

Además dicho panel está recomendado para la construcción de cámaras frigoríficas en industria farmacéutica y alimentarias entre otras, debido a los acabados exteriores en chapa de acero prelacada en color blanco con tratamiento galvanizado, lo que facilitará la limpieza húmeda rápida.

Las puertas estarán constituidas por un marco, que consiste en un perfil de aluminio extrusionado y prelacado en blanco, dotada con doble rotura de puente térmico. El marco estará provisto de resistencia térmica para evitar la congelación del burlete

interior de las juntas de cierre en las cámaras de baja por efecto de las bajas temperaturas. El interior de la puerta estará fabricado con la misma espuma que los paneles y estará rematada por dos chapas de acero prelacada en blanco. Con herrajes y guías correderas fabricados en aluminio extrusionado con tratamiento anticorrosivo para evitar la oxidación. El dispositivo de apertura o maneta exterior, así como todos los tornillos están fabricados en acero inoxidable.

El suelo será uno de los elementos o componentes más importantes de una cámara frigorífica, ya que de su ejecución va a depender que haya pérdidas de energía a través de. Estos suelos se ejecutarán con un fondo de geotextil donde descansará un enchado de piedra 40/80 (zahorra) de 0,10m de espesor, para a continuación extender una solera de hormigón HM-25/B/20/I de 0,10m de espesor, con una lámina de polietileno de 1 mm para evitar el vapor, superponiendo a esta última, una capa aislante de poliuretano de 60mm sobre la que se extenderá una solera de hormigón HA-25/B/20/IIa, con mallazo 15/15 con varilla de 12 mm. de diámetro y acabado con una capa epóxica en color.

6.2.2.2. Cálculos de espesores del aislamiento

El cálculo de espesor de los paneles sándwich que se van a instalar se definirá a partir del calor total transmitido a través de un panel (Q_c), expresado en kcal/h y se calculará con la siguiente fórmula:

$$Q_c = K \cdot \Delta$$

La variable K o coeficiente de trasmisión de calor del cerramiento, se calculará en función de los paneles con los que se ejecute la cámara, sintetiza el calor transmitido, siendo su formula la siguiente:

$$K = \lambda/e$$

Donde:

- Q: representa el flujo de calor transmitido a través de una pared, expresado en (W).
- λ : representa conductividad térmica de las capas del cerramiento y se expresa en (W/m·°C).

- e : espesor de las capas del cerramiento, expresándose en (m).
- ΔT o $(T_{EXT}-T_{INT})$: expresa la diferencia entre la temperatura exterior-interior expresada en °C.

La gran mayoría de los fabricantes de paneles emplean un valor de 11,62 W/m² como flujo máximo admisible en el panel basado en su dilatada experiencia en instalaciones frigoríficas de todo tipo de industrias.

Para dimensionar correctamente los espesores del cerramiento, habrá que conocer exhaustivamente las condiciones climatológicas de la zona donde se ejecutará la industria. Nosotros recurriremos a la “Guía resumida del Clima en España 1981-2010” editada por la AEMET (Agencia Estatal de Meteorología). La localidad donde se va a ejecutar el proyecto no tiene estación meteorológica, por lo que utilizaremos por cercanía los de la estación meteorológica de Cáceres, con los siguientes datos.

- Temperatura media del mes más cálido: 26,1°C en el mes de julio
- Temperatura media máximas más alta: 34,4°C media del mes de julio

El valor de t_{ec} se calculará en función de la temperatura media del mes más cálido (t_{media}) y de la temperatura media de máximas más alta ($t_{máxima}$)

$$t_{ec} = 0,4 * t_{media} + 0,6 * t_{máxima}$$

Que al sustituir las temperaturas que hemos extraído de la AEMET, obtendremos el siguiente valor:

$$t_{ec} = (0,4 \times 26,1^\circ\text{C}) + (0,6 \times 34,4^\circ\text{C}) = \mathbf{31,08^\circ\text{C}}$$

En los cerramientos compartidos entre dos áreas tomaremos un valor exterior de cálculo de 20°C, excepto los cerramientos compartidos con la sala de máquinas de los equipos del sistema de refrigeración, que se tomará como temperatura de referencia la temperatura exterior de cálculo.

La temperatura exterior de cálculo del techo será:

$$t_{media} + 10^\circ\text{C} = 26,1^\circ\text{C} + 10^\circ\text{C} = \mathbf{36,1^\circ\text{C}}$$

La temperatura exterior de cálculo para el suelo de la camará será:

$$(t_{media} + 5^\circ\text{C}) / 2 = (26,1^\circ\text{C} + 5^\circ\text{C}) / 2 = \mathbf{15,5^\circ\text{C}}$$

Primeramente calcularemos el espesor ideal para cada uno de los cerramientos, para el techo y el pavimento, para después elegir el espesor comercial de los múltiples que hay en el mercado para conseguir uniformidad entre los cerramientos de las paredes y el techo.

Tabla 67. Características técnicas panel frigorífico de nuestro fabricante

Espesores	60,80,100,125,150,175,200 mm							
Ancho útil	1,00 m							
Longitud	Desde 1,00 hasta 16,0 metros							
Alma del panel	Espuma rígida de poliuretano expandido de alta densidad. Densidad nominal 40 kg/m ³							
Espesor de la chapa	0,5 mm							
Conductividad térmica	0,022 W/m·°C							
Espesores	60 mm	80 mm	100 mm	120 mm	140 mm	160mm	160mm	200 mm
Transmitancia térmica (W/m ² ·°C)	0,31	0,24	0,19	0,16	0,14	0,12	0,11	0,09
Peso (Kg/m ²)	11,32	12,12	12,92	13,72	14,52	15,32	16,12	16,92

Fuente: Panel Sandwich Group SL.

6.2.2.3. Cámara de oreo

Esta será la primera cámara en albergar quesos y estarán un mínimo de 3 días, con unas condiciones ambientales de 13°C de temperatura y una humedad relativa entre 75-80%.

De partida tenemos los siguientes valores:

- ΔT
- λ
- Q

$Q = \lambda / e * \Delta \rightarrow e = \lambda * \Delta / Q \rightarrow$ Vamos a calcularlo para la pared Norte, para que se vea de donde sale y el resto se pondrá después de calcularlo

$$e = (0,022 \times 7,0) / 11,62 = 0,01325 \approx \mathbf{0,013 \text{ m.}}$$

$Q_{\text{real}} = \lambda / e * \Delta \rightarrow$ Vamos a calcularlo para la pared Norte una vez elegido el espesor comercial de 0.06, para que se vea de donde sale y el resto se pondrá después de calcularlo

$$Q_{\text{real}} = (0,022 \times 0,06) \times 7,0 = 2,5667 \approx \mathbf{2,57 \text{ W/m}^2}.$$

Tabla 68. Cálculo de espesores. Cámara de oreo

Cerramiento	t_{ec} (°C)	t_i (°C)	ΔT (°C)	λ (W/m°C)	Q (W/m²)	Espesor calculado (m)	Espesor comercial (m)	Q_{real} (W/m²)
Pared Norte	20,0	13,0	7,0	0,022	11,62	0,013	0,06	2,57
Pared Sur	20,0	13,0	7,0	0,022	11,62	0,013	0,06	2,57
Pared Este	20,0	13,0	7,0	0,022	11,62	0,013	0,06	2,57
Pared Oeste	31,08	13,0	18,08	0,022	11,62	0,034	0,06	6,63
Techo	36,10	13,0	23,10	0,022	11,62	0,043	0,06	8,47
Suelo	15,50	13,0	2,50	0,022	11,62	0,004	0,06	0,91

Fuente: Elaboración propia

6.2.2.4. Cámara de maduración

Tenemos dos cámaras idénticas de este tipo y éstas serán las siguientes cámaras donde pasarán los quesos después de la cámara de oreo o secado y estarán un mínimo de 60 días, con unas condiciones ambientales de 10°C de temperatura y una humedad relativa entre 85-90%.

Tabla 69. Cálculo de espesores. Cámara de maduración

Cerramiento	t_{ec} (°C)	t_i (°C)	ΔT (°C)	λ (W/m°C)	Q (W/m²)	Espesor calculado (m)	Espesor comercial (m)	Q_{real} (W/m²)
Pared Norte	31,08	10,0	21,08	0,022	11,62	0,039	0,06	7,72
Pared Sur	31,08	10,0	21,08	0,022	11,62	0,039	0,06	7,72
Pared Este	20,00	10,0	10,00	0,022	11,62	0,018	0,06	3,67
Pared Oeste	31,08	10,0	21,08	0,022	11,62	0,039	0,06	7,72
Techo	36,10	10,0	26,10	0,022	11,62	0,049	0,06	9,57
Suelo	15,50	10,0	5,50	0,022	11,62	0,010	0,06	2,02

Fuente: Elaboración propia

6.2.2.5. Cámara de conservación

Finalmente esta cámara será la última en cadena de frío desde que abandonen las cámaras de maduración hasta que salga a la venta directa o a su expedición, con unas condiciones ambientales de 5°C de temperatura y una humedad relativa entre 80%.

Tabla 70. Cálculo de espesores. Cámara de conservación

Cerramiento	t_{ec} (°C)	t_i (°C)	ΔT (°C)	λ (W/m°C)	Q (W/m²)	Espesor calculado (m)	Espesor comercial (m)	Q_{real} (W/m²)
Pared Norte	20,0	5,0	15,0	0,022	11,62	0,028	0,06	5,50

Pared Sur	20,0	5,0	15,0	0,022	11,62	0,028	0,06	5,50
Pared Este	31,08	5,0	26,08	0,022	11,62	0,049	0,06	9,56
Pared Oeste	20,0	5,0	15,0	0,022	11,62	0,028	0,06	5,50
Techo	36,1	5,0	31,1	0,022	11,62	0,058	0,06	11,40
Suelo	15,5	5,0	10,5	0,022	11,62	0,019	0,06	3,85

Fuente: Elaboración propia

6.2.3. Cálculo de las necesidades frigoríficas

El mantenimiento de las cámaras a una temperatura fría, requiere sacar el calor con el que entran los quesos al interior de las mismas, además de calor procedente de otros focos, como por ejemplo: los paneles de las cámaras frigoríficas por transmisión, las personas que entran a manipular los quesos o palets, la ventilación, el efecto de los ventiladores, la iluminación, la traspaleta y otros elementos más.

Los componentes que intervienen en el cálculo de estas necesidades son:

- Q_a : Necesidades frigoríficas por transmisión entre los cerramientos, techo y suelo
- Q_b : Necesidades frigoríficas por refrigeración de los quesos.
- Q_d : Necesidades frigoríficas para la conservación de los quesos.
- Q_e : Necesidades frigoríficas por renovación o cambio programado del aire de la cámara.
- Q_f : Necesidades frigoríficas como consecuencia del calor desprendido por los ventiladores de los evaporadores.
- Q_g : Necesidades frigoríficas por pérdidas por régimen de funcionamiento.
- Q_i : Necesidades frigoríficas integrales de la cámara.

6.2.3.1. Cámara de secado u oreo

6.2.3.1.1. Necesidades frigoríficas por transmisión entre los cerramientos, techo y suelo (Q_a)

En este apartado entraría las pérdidas frigoríficas derivadas por transmisión a través de cerramientos, techo y suelo.

$$Q_a = Q_c \times S$$

Donde:

- Q_c = Calor transmitido por el cerramiento (kcal/h·m²).
- S = Superficie o área de transferencia (m²).

Q_c fue calculado en el punto anterior y los utilizaremos en la siguiente tabla, teniendo en cuenta que 1 W equivale a 0,859845 kcal/h.

Tabla 71. Necesidades frigoríficas por transmisión

Cerramiento	Q_c (W/m ²)	Q_c (kcal/m ² h)	Superficie (m ²)	Q_a (kcal/h)
Pared Norte	2,57	2,20	13,80	30,36
Pared Sur	2,57	2,20	13,80	30,36
Pared Este	2,57	2,20	22,20	48,84
Pared Oeste	6,63	5,70	22,20	126,54
Techo	8,47	7,28	19,00	138,32
Suelo	0,91	0,78	19,00	14,82
TOTAL				389,24

Fuente: Elaboración propia

Las necesidades frigoríficas diarias por transmisión entre cerramiento y suelo, serán las que a continuación se exponen:

$$Q_a = 389,24 \text{ kcal/h} \times 24 \text{ h} = 9.341,76 \text{ kcal/día}$$

6.2.3.1.2. Necesidades frigoríficas por refrigeración de los quesos (Q_b)

En este apartado se calculará el frío necesario para que la cantidad de queso introducida alcance la temperatura necesaria.

$$Q_b = P \cdot C_1 \cdot (T_1 - T_2)$$

Donde:

- P = Entrada de queso máxima diaria → (262 kg).
- C_1 = Calor específico del producto → (0,75 kcal/ kg·°C).
- T_1 = Temperatura a la recepción producto → (9° C).
- T_2 = Temperatura final salida producto → (13° C).

La carga térmica por refrigeración del producto en la cámara de secado es indiferente, debido a que cuando el queso entra en la cámara lleva una temperatura de 9°C, una temperatura más baja que en la que mantendrá la cámara el producto (13°C), ya que el

principal objetivo es la eliminación de los residuos de la salmuera, además de endurecer el queso, gracias al ambiente en el interior de la cámara.

$$Q_b = 0 \text{ kcal/día}$$

6.2.3.1.3. Necesidades frigoríficas para la conservación de los quesos(Q_d)

Los procesos a los que se somete el queso durante la fase de oreo, va a llevar aparejadas una liberación de calor, que será extraído del interior de la cámara para mantener las condiciones ambientales óptimas en su interior. En el proceso de secado, es decir el periodo en el que el queso se somete a 13°C, va a desprender 1800 Kcal/t cada día. Derivado de lo anterior, la necesidad frigorífica es de:

$$Q_d = N \times r$$

Donde:

- N: Cantidad de queso que alberga una cámara → (262 kg/día x 3 días = 786kg)
- r: calor desprendido por cada tonelada de queso → (1.800 kcal/t·día)

$$Q_d = 786 \times 1.8 = 1.414,8 \text{ kcal/día}$$

6.2.3.1.4. Necesidades frigoríficas por renovación o cambio programado del aire de las cámaras (Q_e)

La situación más desfavorable que puede ocurrir, se corresponde con la apertura de la cámara de secado u oreo cuatro veces durante la misma jornada. La temperatura óptima de la cámara será de 13°C como mínimo y con una humedad relativa 80%. Para los cálculos, consideraremos una temperatura en el exterior de la cámara de 20°C y una humedad relativa del 60%. Derivado de lo anterior, la necesidad frigorífica por renovación de aire es de:

$$Q_e = V \cdot (H_{ext} - H_{int}) \cdot n \cdot \rho_{ext}$$

Donde:

- V = Volumen interno útil de la cámara (m³)
- H_{ext} = Entalpía aire exterior (kJ/kg)
- H_{int} = Entalpía aire interior (kJ/kg)
- n = Número de cambios de aire al día

- ρ_{ext} = densidad del aire exterior (kg/m^3) ($1,225 \text{ kg}/\text{m}^3$)
- 1 KJ corresponde a 0.239006 kcal.

$$Q_e = 76 \times (41,39 - 30,93) \times 4 \times 1,225 = 931,00 \text{ kcal/día}$$

6.2.3.1.5. Necesidades frigoríficas como consecuencia del calor desprendido por los ventiladores de los evaporadores (Q_f)

Con las necesidades frigoríficas por calor desprendido por los ventiladores del evaporador, de las bombas de recirculación, así como de los ventiladores y otros componentes que el proyectista considere. Para el cálculo de estas necesidades, existen dos vías; por un lado en base a su potencia expresada en caballo de vapor o en base a series estadísticas

Basándonos en el número de CV, puede ser bastante complicado de estimar inicialmente, ya que los equipos no los detallaremos hasta que se hayan calculado todas las necesidades. No obstante, la determinación de este valor es muy insignificante si tenemos en cuenta al resto de las demás necesidades, por lo que serviría con una aproximación, que en función del volumen del interior de la cámara y de la temperatura interior resulta aproximadamente entre 10-15 Kcal/ m^3 y día, en cámaras frigoríficas.

Nosotros para los cálculos de esta instalación estimamos oportuno tomar como el valor $C = 15 \text{ Kcal}/\text{m}^3$ y día.

$$Q_f = V (\text{m}^3) \times C (\text{kcal}/\text{m}^3 \cdot \text{día})$$

Donde:

- V: Volumen interior de la cámara (m^3)
- C: Calor desprendido por los ventiladores ($15 \text{ kcal}/\text{m}^3 \cdot \text{día}$)

$$Q_f = 76 \times 15 \text{ kcal/día} = 1.140 \text{ kcal/día}$$

6.2.3.1.6. Necesidades frigoríficas por pérdidas por régimen de funcionamiento (Q_g)

Con el cálculo de estas

$$Q_g = 0,15 \times 9.341,76 \text{ kcal/día} = 1.401,26 \text{ kcal/día.}$$

6.2.3.1.7. Necesidades frigoríficas integrales de la cámara (Q_i)

Las necesidades frigoríficas integrales de la cámara, se corresponde con la suma de todas las necesidades diarias que se producen. Por seguridad se corrige la suma total final con un 15% de coeficiente de seguridad.

$$Q_i = (Q_a + Q_b + Q_d + Q_e + Q_f + Q_g) \times 15\% \text{ Kcal/día}$$

$$Q_t = (9.341,76 + 0,0 + 1.414,8 + 931,00 + 1.140,0 + 1.401,26) * \frac{15}{100} = \mathbf{16.363,1 \text{ kcal/día.}}$$

La necesidad térmica horaria total la obtenemos de dividir la necesidad frigorífica integral diaria dividida por el número de horas de funcionamiento de los equipos de refrigeración que nosotros estimaremos una programación de dieciséis horas diaria de funcionamiento, hay que tener en cuenta que estas cámaras son iguales que los frigoríficos domésticos, que cuando tienen las temperatura de conservación seleccionada, su equipo de frío está parado, hasta que el termostato detecta que sube la temperatura y consecuentemente arranca el equipo de frío para mantener la temperatura seleccionada, además si los equipos estuviesen funcionando a pleno rendimiento durante veinticuatro horas no sería óptimo desde el punto de vista energético, ni de mantenimiento. Con lo que la necesidad térmica horaria total será de:

$$Q_h = Q_i / t \text{ Kcal/h}$$

Donde:

- Q_h : Necesidad térmica horaria total (Kcal/h)
- t : Tiempo de funcionamiento de los equipos frigoríficos (15 kcal/m³·día).

$$Q_h = 16.363,1 / 16 = 1.022,69 \text{ kcal/h}$$

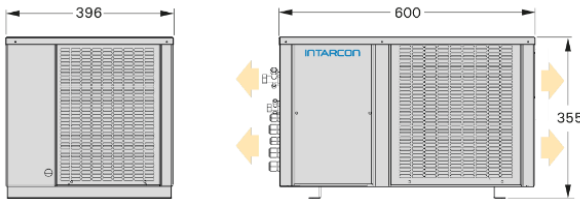
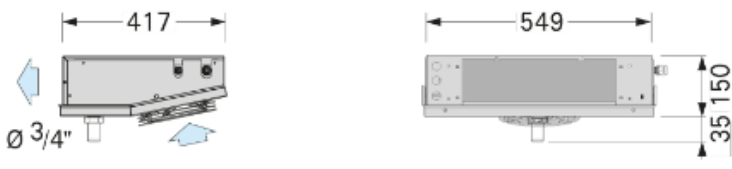
Hay que tener en cuenta la siguiente equivalencia: 1 kcal/h es 1.163 W, tenemos que:

$$Q_h = \mathbf{1.189,38 \text{ W}}$$

6.2.3.1.8. Equipo de la cámara de oreo

Esta cámara va a tener unas necesidades frigoríficas horaria total de 1.189,38 W y para tener cubiertas estas necesidades se instalará el siguiente equipo frigorífico:

Tabla 72. Equipo de frío cámara de oreo

Marca:	INTARCOM
Modelo:	MSH-NB-0010
Tipo de construcción:	Partido
Alimentación eléctrica:	230V. 1,50Hz
Intensidad nominal:	3,6 A
Intensidad máxima:	4,8 A
Temperatura:	13°C
Humedad relativa:	80%
Caudal del evaporador:	300 m ³ /h
Caudal del condensador:	375 m ³ /h
Potencia frigorífica:	1.206 W
Potencia absorbida:	0,66 Kw
Carga refrigerante:	R-452A
Carga de Refrigerante	0,9 Kg
Rendimiento COP total	1,84 W/W
Potencia del compresor	2,21 Kw
Potencia del condensador	1,60 Kw
Potencia del evaporador	0,72 Kw
Desescrache	Resistencia Eléctrica
Dimensiones Condensador	
Dimensiones Evaporador	

6.2.3.2. Cámara de maduración

Los quesos permanecerán un mínimo de 60 días en el interior de las cámaras, hasta que se concluya el proceso de maduración y las condiciones ambientales en el interior de la cámara serán de 10°C y entre 85-90% de humedad relativa. Se ejecutarán dos cámaras

para la maduración de quesos, exactamente idénticas desde un punto de vista constructivo y de características técnicas. A continuación se detallan los cálculos

6.2.3.2.1. Necesidades frigoríficas por transmisión entre los cerramientos, techo y suelo (Q_a)

En este apartado incluiremos las pérdidas frigoríficas o ganancia de calor derivadas de la transmisión a través de paredes, suelo y techo.

$$Q_a = Q_c \times S \text{ (Kcal/día)}$$

Donde:

- Q_c = Calor transmitido por cerramiento (kcal/h·m²).
- S = Superficie de transferencia (m²).

Q_c fue calculado en el punto anterior y los utilizaremos en la siguiente tabla, teniendo en cuenta que 1 W equivale a 0,859845 kcal/h.

Tabla 73. Necesidades frigoríficas por transmisión

Cerramiento	Q_c (W/m ²)	Q_c (kcal/m ² h)	Superficie (m ²)	Q_a (kcal/h)
Pared Norte	7,72	6,63	38,9	257,91
Pared Sur	7,72	6,63	38,9	257,91
Pared Este	3,67	3,15	33,7	106,15
Pared Oeste	7,72	6,63	33,7	223,43
Techo	9,57	8,22	81,8	672,39
Suelo	2,02	1,73	81,8	141,51
TOTAL				1.659,30

Fuente: Elaboración propia

Las necesidades frigoríficas diarias por transmisión entre cerramiento, techo y suelo, serán las que a continuación se exponen:

$$Q_a = 1.659,30 \text{ kcal/h} \times 24 \text{ h} = \mathbf{39.823,20 \text{ kcal/día}}$$

6.2.3.2.2. Necesidades frigoríficas por refrigeración de los quesos (Q_b)

En este apartado se calculará el frío necesario para que la cantidad de queso introducida alcance la temperatura necesaria.

$$Q_b = P \cdot C_1 \cdot (T_1 - T_2)$$

Donde:

- P= Entrada de queso máxima diaria → (262 kg).
- C₁ = Calor específico del producto → (0,75 kcal/ kg.°C).
- T₁ = Temperatura a la recepción producto → (13° C).
- T₂ = Temperatura final salida producto → (10° C).

Con todos los datos anteriores, Calculamos la cuantía de frío necesario para que los quesos alcancen la temperatura requerida.

$$Q_b = 262 \times 0,75 \times 3 = 589,5 \text{ kcal/día}$$

6.2.3.2.3. Necesidades frigoríficas para la conservación de los quesos (Q_d)

Como en la fase anterior del secado u oreo, en esta fase el queso en también perderá calor, que será extraído del interior de la cámara para mantener las condiciones ambientales óptimas en su interior. En el proceso de maduración, es decir el periodo en el que el queso se somete a 10°C y humedad relativa 85-90%, va a desprender 1800 Kcal/t cada día. Derivado de lo anterior, la necesidad frigorífica es de:

$$Q_d = N \times r$$

Donde:

- N:kg de queso cámara→ (262 Kg queso día·6 días/semana·8,57 semanas)
- r: calor desprendido → (1 800 kcal/t·día)

$$Q_d = 13.472,04 \text{ kg} \times 1.8 \text{ kcal/kg} = 24.249,67 \text{ kcal/día}$$

6.2.3.2.4. Necesidades frigoríficas por renovación o cambio programado de aire de las cámaras (Q_e)

La situación más desfavorable que puede ocurrir, se corresponde con la apertura de la cámara de maduración cuatro veces durante la misma jornada. La temperatura óptima de la cámara será de 10°C como mínimo y con una humedad relativa 85%. Para los cálculos, consideraremos una temperatura en el exterior de la cámara de 20°C y una humedad relativa del 60%. Derivado de lo anterior, la necesidad frigorífica por renovación de aire es de:

$$Q_e = V \times (H_{ext} - H_{int}) \times n \times \rho_{ext}$$

Donde:

- V = Volumen interno útil de la cámara (m^3)
- H_{ext} = Entalpía aire exterior (kJ/kg)
- H_{int} = Entalpía aire interior (kJ/kg)
- n = Número de cambios de aire al día
- ρ_{ext} = densidad del aire exterior (kg/m^3) ($1,225 kg/m^3$)
- 1 KJ corresponde a 0,239006 kcal.

$$Q_e = 326,8 \times (41,39 - 26,14) \times 4 \times 1,225 = 24.420,13 \text{ kJ} = \mathbf{5.836,56 \text{ kcal/día}}$$

6.2.3.2.5. Necesidades frigoríficas como consecuencia del calor desprendido por los ventiladores de los evaporadores (Q_f)

Emplearemos el mismo procedimiento al empleado en la cámara de oreo, en función al volumen interior de la cámara y de su temperatura, resultando $10-15 \text{ Kcal/m}^3$ y día, en cámaras frigoríficas.

En nuestro caso, a efectos de cálculo de la cámara en cuestión, se ha considerado estimar el valor $C = 15 \text{ Kcal/ m}^3$ y día.

$$Q_f = V (m^3) \times C (kcal/m^3 \cdot \text{día})$$

Donde:

- V : Volumen interior de la cámara (m^3)
- C : Calor desprendido por los ventiladores ($15 \text{ kcal/m}^3 \cdot \text{día}$)

$$Q_f = 326,8 \times 15 \text{ kcal/día} = \mathbf{4.902 \text{ kcal/día}}$$

6.2.3.2.6. Necesidades frigoríficas por pérdidas por régimen de funcionamiento (Q_g)

Las necesidades frigoríficas derivadas del régimen de funcionamiento se valoran en un porcentaje de de las resultantes en Q_a ó por transmisión de cerramientos suelo y techo, como en el caso de la cámara de oreo, se va a tomar un 15%:

$$Q_g = 0,15 \times Q_a \text{ Kcal/día}$$

$$Q_g = 0,15 \times 39.823,20 \text{ kcal/día} = \mathbf{5.973,48 \text{ kcal/día}}$$

6.2.3.2.7. Necesidades frigoríficas totales de la cámara (Qi)

Las necesidades frigoríficas integrales de la cámara, se corresponde con la suma de todas las necesidades diarias que se producen. Por seguridad se corrige la suma total final con un 15% de coeficiente de seguridad.

$$Q_i = (Q_a + Q_b + Q_d + Q_e + Q_f + Q_g) \times 15\% \text{ Kcal/día}$$

$$Q_i = (39.823,20 + 589,5 + 24.249,67 + 5.836,56 + 4.902 + 5.973,48) \times 15\% = 93.580,57 \text{ kcal/día.}$$

La necesidad térmica horaria total la obtenemos de dividir la necesidad frigorífica integral diaria dividida por el número de horas de funcionamiento de los equipos de refrigeración que nosotros estimaremos una programación de dieciséis horas diaria de funcionamiento, además tendremos que tener en cuenta que 1 kcal/h es 1,163 W, tenemos:

$$Q_h = Q_i / h$$

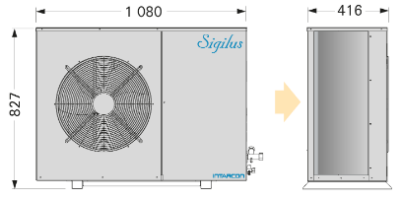

$$Q_h = 93.580,57 / 16 = 5.848,78 \text{ kcal/h} = \mathbf{6.802,14 \text{ W}}$$

6.2.3.2.8. Equipo de la cámara de maduración

Estas cámaras van a tener unas necesidades frigoríficas horaria total de 6.802,14 W cada una y para tener cubiertas estas necesidades se instalará el siguiente equipo frigorífico en cada una de ellas:

Tabla 74. Equipo de frio cámara de maduración

Marca:	INTARCOM
Modelo:	MSF-NY-24 136
Tipo de construcción:	Partido, de temperatura positiva en construcción silenciosa.
Alimentación eléctrica:	400V x 3,50Hz
Intensidad nominal:	6,4 A
Intensidad máxima:	23,2 A
Temperatura:	10°C
Humedad relativa:	85%

Caudal del evaporador:	3.100 m ³ /h
Caudal del condensador:	3.700 m ³ /h
Potencia frigorífica:	6.816 W
Potencia absorbida:	3,52 Kw
Carga refrigerante:	R-134 A
Carga de Refrigerante	6,9 Kg
Rendimiento COP total	1,94 W/W
Potencia del compresor	5,54 Kw
Potencia del condensador	3,30 Kw
Potencia del evaporador	3,54 Kw
Desescrache	Resistencia Eléctrica
Dimensiones Condensador	
Dimensiones Evaporador	

6.2.3.3. Cámara de conservación

Los quesos permanecerán en esta cámara desde que terminen el periodo de maduración hasta el día que salgan a destino a expedición o venta, con las siguientes condiciones ambientales; en el interior de la cámara serán de 5°C y entre 80% de humedad relativa. A continuación se detallan los cálculos.

6.2.3.3.1. Necesidades frigoríficas por transmisión (Q_a)

En este apartado incluiremos las pérdidas frigoríficas o ganancia de calor derivadas de la transmisión a través de paredes, suelo y techo.

$$Q_a = Q_c \times S \text{ (Kcal/día)}$$

Donde:

- Q_c = Calor transmitido por cerramiento (kcal/h·m²).
- S = Superficie de transferencia (m²).

Q_c fue calculado en el punto anterior y los utilizaremos en la siguiente tabla, teniendo en cuenta que 1 W equivale a 0,859845 kcal/h.

Tabla 75. Necesidades frigoríficas por transmisión

Cerramiento	Q_c (W/m ²)	Q_c (kcal/m ² h)	Superficie (m ²)	Q_a (kcal/h)
Pared Norte	5,50	4,72	29,10	137,35
Pared Sur	5,50	4,72	29,10	137,35
Pared Este	9,56	8,22	16,50	135,63
Pared Oeste	5,50	4,72	16,50	77,88
Techo	11,40	9,80	29,90	293,02
Suelo	3,85	3,26	29,90	97,7
TOTAL				878,93

Fuente: Elaboración propia

Las necesidades frigoríficas diarias por transmisión entre cerramiento, techo y suelo, serán las que a continuación se exponen:

$$Q_a = 878,93 \text{ kcal/h} \times 24 \text{ h} = \mathbf{21.094,32 \text{ kcal/día}}$$

6.2.3.3.2. Necesidades frigoríficas por enfriamiento mercancía (Q_b)

En este apartado se calculará el frío necesario para que la cantidad de queso introducida alcance la temperatura necesaria.

$$Q_b = P \times C_1 \times (T_1 - T_2)$$

Donde:

- P= Recepción máxima diaria → (262 kg).
- C_1 = Calor específico del producto → (0,75 kcal/ kg.°C).
- T_1 = Temperatura a la entrada del producto → (10° C).
- T_2 = Temperatura final → (5° C).

$$Q_b = 262 \times 0,75 \times 5 = \mathbf{982,5 \text{ kcal/día}}$$

6.2.3.3.3. Necesidades frigoríficas por conservación (Q_d)

Como en la fase anterior, en esta fase el queso en también perderá calor, que será extraído del interior de la cámara para mantener las condiciones ambientales óptimas en su interior. En el proceso de maduración, es decir el periodo en el que el queso se somete a 5°C y humedad relativa 80%, va a desprender 1.800 Kcal/t cada día. Derivado de lo anterior, la necesidad frigorífica es de:

$$Q_d = N \times r$$

Donde:

- N:kg de queso cámara→ (262 Kg queso día·6 días)
- r: calor desprendido → (1.800 kcal/t·día)

$$Q_d = 1.572 \text{ kg} \times 1.8 \text{ kcal/kg} = \mathbf{2.829,6 \text{ kcal/día}}$$

6.2.3.3.4. Necesidades frigoríficas por renovación de aire (Q_e)

La situación más desfavorable que puede ocurrir, se corresponde con la apertura de la cámara cuatro veces durante la misma jornada. La temperatura óptima de la cámara será de 5°C como mínimo y con una humedad relativa 80%. Para los cálculos, consideraremos una temperatura en el exterior de la cámara de 20°C y una humedad relativa del 60%. Derivado de lo anterior, la necesidad frigorífica por renovación de aire es de:

$$Q_e = V \cdot (H_{\text{ext}} - H_{\text{int}}) \cdot n \cdot \rho_{\text{ext}}$$

Donde:

- V = Volumen interno útil de la cámara (m^3)
- H_{ext} = Entalpía aire exterior (kJ/kg)
- H_{int} = Entalpía aire interior (kJ/kg)
- n = Número de cambios de aire al día
- ρ_{ext} = densidad del aire exterior (kg/m^3) (1,225 kg/m^3)
- 1 KJ corresponde a 0,239006 kcal.

$$Q_e = 119,70 \times (41,39 - 15,97) \times 4 \times 1,225 = 14.909,59 \text{ kJ} = \mathbf{3.563,48 \text{ kcal/día}}$$

6.2.3.3.5. Necesidades frigoríficas por calor desprendido de los ventiladores de evaporadores (Q_f)

Emplearemos el mismo procedimiento al empleado en las cámaras anteriormente calculadas, en función al volumen interior de la cámara y de su temperatura, resultando 10-15 Kcal/ m^3 y día, en cámaras frigoríficas.

En nuestro caso, a efectos de cálculo de la cámara en cuestión, se ha considerado estimar el valor $C = 15 \text{ Kcal}/\text{m}^3$ y día.

$$Q_f = V (\text{m}^3) \times C (\text{kcal}/\text{m}^3 \cdot \text{día})$$

Donde:

- V: Volumen interior de la cámara (m³)
- C: Calor desprendido por los ventiladores (15 kcal/m³·día)

$$Q_f = 119,70 \times 15 \text{ kcal/día} = \mathbf{1.795,5 \text{ kcal/día}}$$

6.2.3.3.6. Necesidades frigoríficas por pérdidas de servicio (Q_g)

Las necesidades frigoríficas derivadas del régimen de funcionamiento se valoran en un porcentaje de de las resultantes en Q_a ó por transmisión de cerramientos suelo y techo, como en el caso de la cámara de oreo, se va a tomar un 15%:

$$Q_g = 0,15 \times Q_a \text{ Kcal/día}$$

$$Q_g = 0,15 \times 21.094,32 \text{ kcal/día} = \mathbf{3.164,15 \text{ kcal/día}}$$

6.2.3.3.7. Necesidades frigoríficas totales de la cámara (Q_i)

Las necesidades frigoríficas integrales de la cámara, se corresponde con la suma de todas las necesidades diarias que se producen. Por seguridad se corrige la suma total final con un 15% de coeficiente de seguridad.

$$Q_i = (Q_a + Q_b + Q_d + Q_e + Q_f + Q_g) \times 15\% \text{ Kcal/día}$$

$$Q_i = (21.094,32 + 982,5 + 2.829,6 + 3.563,48 + 1.795,5 + 3.164,15) \times 15\% = \mathbf{38.443,98 \text{ kcal/día}}$$

La necesidad térmica horaria total la obtenemos de dividir la necesidad frigorífica integral diaria dividida por el número de horas de funcionamiento de los equipos de refrigeración que nosotros estimaremos una programación de dieciséis horas diaria de funcionamiento, además tendremos que tener en cuenta que 1 kcal/h es 1,163 W, tenemos:

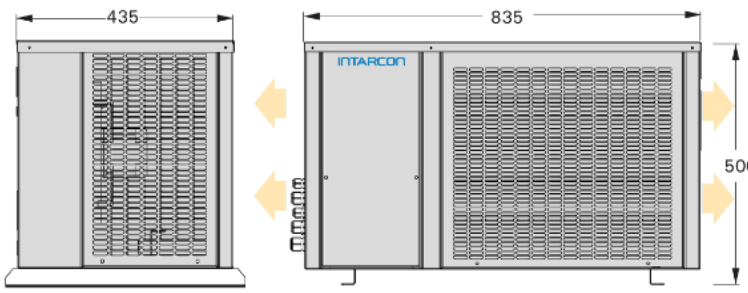
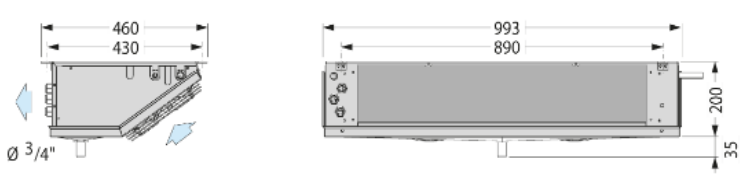
$$Q_h = Q_i / h$$

$$Q_h = 38.443,98 / 16 = 2.472,64 \text{ kcal/h} = \mathbf{2.794,39 \text{ W}}$$

6.2.3.3.8. Equipo de la cámara de conservación

Esta cámara va a tener unas necesidades frigoríficas horaria total de 2.794,39 W y para tener cubiertas estas necesidades se instalará el siguiente equipo frigorífico:

Tabla 76. Equipo de frio cámara de conservación

Marca:	INTARCOM
Modelo:	MSH-NF-2034
Tipo de construcción:	Partido de temperatura positiva, en construcción horizontal
Alimentación eléctrica:	230V. 1,50Hz
Intensidad nominal:	10,7 A
Intensidad máxima:	16,6 A
Temperatura:	5°C
Humedad relativa:	80%
Caudal del evaporador:	1.050 m ³ /h
Caudal del condensador:	1.000 m ³ /h
Potencia frigorífica:	2.817W
Potencia absorbida:	1,98 Kw
Carga refrigerante:	R-404A
Carga de Refrigerante	2,4 Kg
Rendimiento COP total	1,42 W/W
Potencia compresor	3,30 Kw
Potencia condensador	2,08 Kw
Potencia evaporador	1,42 Kw
Desescrache	Resistencia Eléctrica
Dimensiones Condensador	
Dimensiones Evaporador	

6.2.3.4. Necesidades frigoríficas en tanque de recepción.

6.2.3.4.1. Necesidades frigoríficas para enfriamiento (Q_{en})

Cuando la leche llega a la industria en los camiones encargados de su distribución lo hará a una temperatura de 6°C y habrá que reducirla a 4°C

$$Q_a = m \times Q_e \times \Delta T \text{ (Kcal/día)}$$

Donde:

- m: kg de leche para refrigerar = 2.000 l x Densidad de la leche (1,042kg/l)
- C_e : Calor específico de la leche entera (0,916 kcal/kg·°C)
- ΔT : Salto térmico (°C).
- Calor latente de vapor del agua l: 539 kcal/kg

$$Q_a = 2.000 \times 1,042 \times 0,916 \times (6-4) = 3.817,88 \text{ kcal/día}$$

$$Q_1 = 3.817,88 \text{ kcal/día}$$

6.2.3.4.2. Necesidades frigoríficas por transmisión (Q_a)

En este apartado incluiremos las pérdidas frigoríficas o ganancia de calor derivadas de la transmisión a través de paredes del tanque.

$$Q_a = Q_c \times S \text{ (Kcal/día)}$$

Donde:

- Q_c = Calor transmitido por pared del tanque (kcal/h·m²). Acero Inox.: 7 kcal/m²·h
- S = Superficie de transferencia (m²). 7,03 m².

Nunca estará más de 8 horas la leche en el depósito de recepción.

$$Q_2 = 7 \times 7,03 \times 8 \text{ h/día} = 393,68 \text{ kcal/día}$$

$$Q_i = Q_{en} + Q_a = 3.817,88 + 393,68 = 4.211,56 \text{ kcal/día.}$$

6.2.3.5. Necesidades frigoríficas en depósito isoterma

6.2.3.5.1. Necesidades frigoríficas para enfriamiento (Q_{en})

Al salir del pasteurizador la leche deberá tener una temperatura de 76°C y posteriormente la haremos descender a 30°C, temperatura ideal para un cuajado óptimo y así en un depósito isoterma mantener la temperatura.

Siendo el calor necesario:

$$Q_a = m \times Q_e \times \Delta T \text{ (Kcal/día)}$$

Donde:

- m: kg de leche para refrigerar = 2.000 l x Densidad de la leche (1,042kg/l)
- C_e : Calor específico de la leche entera (0,916 kcal/kg·°C)
- ΔT : Salto térmico (°C).
- Calor latente de vapor del agua l: 539 kcal/kg

$$Q_{en} = 2.000 \times 1,042 \times 0,916 \times (76 - 30) = \mathbf{87.811,42 \text{ kcal/día}}$$

6.2.3.5.2. Necesidades frigoríficas por transmisión (Q_a)

Incluye las pérdidas frigoríficas (ganancia de calor) por transmisión a través de paredes del depósito.

$$Q_a = Q_c \times S \text{ (Kcal/día)}$$

Donde:

- Q_c = Calor transmitido por pared del tanque (kcal/h·m²). Acero Inox.: 7kcal/m²·h
- S = Superficie u área de transferencia (m²). 21,63 m².

Hay que tener en cuenta que la leche no permanecerá en el depósito isoterma más de dieciséis horas

$$Q_2 = 7 \times 21,63 \times 16 \text{ h/día} = \mathbf{2.422,56 \text{ kcal/día}}$$

$$Q_i = Q_1 + Q_2 = 87.811,42 + 2.422,56 = \mathbf{90.233,98 \text{ kcal/día}}$$

6.2.3.6. Equipo de frío

El tanque de recepción y el depósito isoterma necesitarán satisfacer una carga térmica horaria total, resultante de dividir los resultados anteriores de su cargas entre 24 horas de funcionamiento del equipo de frío durante 24 horas, teniendo en cuenta que 1 kcal/h es 1.163 W, entonces:

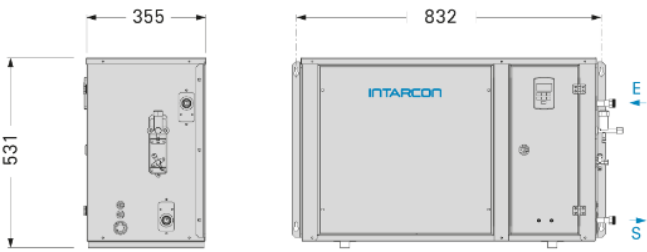
$$Q_h = Q_i / h$$

$$Q_h = (4.211,56 + 90.233,98) / 24$$

$$Q_h = 3.935,23 \text{ kcal/h} = \mathbf{4.576,67 \text{ W}}$$

Por lo tanto, para el tanque de recepción y depósito isoterma, se dispondrá de un grupo de frío de 4.576,67 W, para cubrir estas necesidades frigoríficas se instalará la siguiente unidad condensadora:

Tabla 77. Equipo de frío de tanque de frío y depósito isoterma

Marca:	INTARCOM
Modelo:	MDM-SY-1038
Modelo de compresor	ZB38
Alimentación eléctrica:	400V. 3,50Hz
Intensidad nominal:	8,6 A
Intensidad máxima:	12,8 A
Temperatura entrada:	76°C
Flujo de condensación:	Agua
Coef. del condensador	982,5 W/K
Potencia frigorífica:	7.371 W
Potencia absorbida:	4,78 Kw
Carga refrigerante:	R-134A
Rendimiento COP total	1,54 W/W
Dimensiones Condensador	

6.2.4. Exigencias de la sala de máquinas de frío

A la hora del diseño y ejecución de la sala de máquinas de las instalaciones frigoríficas, habrá que tener en cuenta el Real Decreto 552/2.019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias y específicamente la siguiente instrucción IF-07 y su artículo 20, el cual recoge lo siguiente. Para las salas de máquinas se aplicarán los principios siguientes (BOE, Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias. 2019):

- *Las salas de máquinas específicas deberán servir para alojar exclusivamente los componentes de la instalación frigorífica y demás equipos técnicos auxiliares.*
- *Se deberá evitar que las emisiones de gas refrigerante procedentes de estas salas de máquinas puedan penetrar en los recintos próximos, escaleras, patios, pasillos o canalizaciones de desagüe del edificio, debiendo ser evacuado el gas sin ningún riesgo.*
- *En caso de peligro deberá ser posible abandonar la sala de máquinas específica de forma inmediata, por lo que los pasillos estarán despejados de cualquier elemento (botellas y contenedores de refrigerantes) que impidan o dificulten la libre circulación del personal.*
- *El suministro de aire para motores de combustión, quemadores o compresores de aire deberá provenir de un lugar donde no haya vapores del refrigerante. Tales equipos deberán estar instalados únicamente en una sala de máquinas específica. Cuando el sistema frigorífico trabaje con refrigerantes del grupo L1, el aire necesario deberá provenir del exterior de dicha sala.*
- *No habrá ningún equipo productor de llama libre permanentemente instalado y en funcionamiento. Los materiales inflamables, exceptuando los refrigerantes, no deberán ser almacenados en las salas de máquinas específicas.*
- *Fuera de la sala de máquinas específica (cerca de su puerta de entrada) y en el interior en emplazamiento adecuado, se deberá instalar un interruptor de emergencia que permita parar el sistema de refrigeración. Ambos dispositivos satisfarán la UNE-EN ISO 13850 y la UNE-EN 60204-1.*
- *Se deberá proveer de un sistema de ventilación natural o forzada. En el caso de ventilación forzada se deberá instalar un control de emergencia independiente, localizado en el exterior y cerca de la puerta de la sala de máquinas específica.*
- *No se emplazarán aberturas al exterior por debajo de las escaleras de emergencia.*
- *Toda red de tuberías y conductos que pasen a través de paredes, techos y suelos de salas de máquinas específicas deberá estar herméticamente sellada.*
- *Cada sala de máquinas específica deberá disponer, como mínimo, de dos extintores portátiles de polvo polivalentes (ABC), uno de ellos situado junto a la*

puerta de salida y el otro en el otro extremo de la sala. Para aquellos sistemas que utilicen refrigerantes inflamables, se deberán colocar extintores portátiles en la proximidad de las entradas de las cámaras frigoríficas y locales de trabajo que contengan componentes frigoríficos. En cualquier caso, se deberán satisfacer las prescripciones emanadas de la normativa vigente sobre protección contra incendios.

6.2.4.1. Ventilación.

De acuerdo a la Orden de 24 de enero de 1.978 por la que se aprueban las instrucciones complementarias denominadas instrucciones MI IF con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas. La sala de máquina estará provista de medios para una ventilación del exterior al interior, que podrá ser natural o forzada, que en nuestro caso será natural, según se expone a continuación: Se proveerá de una o varias aberturas con superficie total libre en función de la carga de refrigerante del equipo y será como mínimo:

$$S = 0,14 \times \sqrt{P}$$

Donde;

- S; Superficie total de las aberturas en metros cuadrados.
- \sqrt{P} es la carga de refrigerante del equipo expresada en kilogramos. (Si hay varios será la del equipo que la tenga mayor).
- 0,14: factor de conversión constante.

Se ha estimado una estimación de carga de refrigerante de aproximadamente 35 kg, de lo que al sustituir en la formula anterior los valores, nos dará una superficie de apertura de:

$$A = 0,14 \times \sqrt{35} = 0,82 \text{ m}^2.$$

6.2.5. Climatización

Se deberá de proveer a la industria de un sistema de climatización, que de cumplimiento a los requerimiento del Real Decreto, número, 486/1.997 de 14 de abril (BOE número 97 de 23 de abril de 1.997) establece las disposiciones mínimas de seguridad y calidad en los lugares de trabajo.

Tabla 78. Recomendaciones de parámetros de condiciones ambientales según RD 486/1997

PARÁMETROS	LÍMITE
Temperatura (°C)	$14 \leq T \leq 25$
Humedad relativa (%)	$30 \leq HR \leq 70$
Velocidad media admisible del aire	$V \leq 0,05$

Fuente: Elaboración Propia

En cambio en las zonas de de elaboración no cumplen las normas de bienestar térmico de los trabajadores, ya que la elaboración de los productos debe realizarse con un baremo de temperaturas distinto a las zonas no productivas. Tomando como referencia una temperatura de 21°C en verano y en invierno una temperatura de 15°C, además de una humedad relativa del 50%.

Los sectores que se climatizarán, se exponen a continuación:

- Área de envasado
- Obrador u área de elaboración
- Tienda
- Oficina I.
- Oficina II.

Entre los distintos sistemas de climatización podíamos elegir entre el aire acondicionado por conducto desde una unidad de frío o por el sistema de split. Optando finalmente por este último, ya que desde un punto de vista de optimización energética es más recomendado. El sistema split está compuesto por una unidad interior que será la encargada de difundir el aire y una unidad exterior compuesta por el o los ventiladores, la válvula de expansión, condensador y compresor. Esta unidad se colocará colada de la fachada de la industria sobre unas garras de acero.

Además se ha optado por elegir sistema “multi-split”, o lo que es lo mismo a una unidad exterior podrán ir conectador varios splits

Los sectores dotados de splits serán los siguientes:

1. **Laboratorio y oficina:** Se ha optado por colocar un split en cada oficina, así como en el laboratorio que se conectarán a la unidad exterior.

Características del equipo:

Tabla 79. Equipo de climatización laboratorio y oficina

Unidad exteriores:	Una
Marca:	mitsubishi
Modelo:	MZX-3F68VF
Potencia frigorífica:	5.848 Kcal/h
Potencia calorífica	7.396 Kcal/h
Intensidad Absorbida	18 A
Rango de temperatura	-10 a 46°C
Refrigerante:	R32
Consumo eléctrico calor:	1,91 Kw
Consumo eléctrico frio:	1,79 Kw
Carga refrigerante:	R-134A
Rendimiento COP total	4,5 W/W
Dimensiones	710 x 840 x 330 mm

Unidad interiores:	Tres
Marca:	mitsubishi
Modelo:	PKFY-P-VBM
Potencia frigorífica:	2.408 Kcal/h
Consumo funcionamiento	2,8 Kw
Rango de temperatura	-10 a 46°C

- 2. Tienda y sala de expedición:** Al igual que en los casos anteriores, se ha optado por elegir el sistema “multi-split” provisto de una unidad exterior y en este caso de dos unidades interiores de pared, que una se ubicará en la pared de la tienda y la otra en la sala de expedición.

Características del equipo:

Tabla 80. Equipo de climatización tienda y sala de expedición

Unidad exteriores:	Una
Marca:	mitsubishi
Modelo:	MZX-2F53VF
Potencia frigorífica:	4.558 Kcal/h

Potencia calorífica	5.504 Kcal/h
Intensidad Absorbida	12,2 A
Rango de temperatura	-10 a 46°C
Refrigerante:	R32
Consumo eléctrico calor:	1,56 Kw
Consumo eléctrico frio:	1,40 Kw
Carga refrigerante:	R-134A
Rendimiento COP total	4,1 W/W
Dimensiones	550 x 800 x 285 mm

Unidad interiores:	Dos
Marca:	mitsubishi
Modelo:	PKFY-P-VBM
Potencia frigorífica:	2.408 Kcal/h
Consumo funcionamiento	2,8 Kw
Rango de temperatura	-10 a 46°C

3. **Obrador:** Al igual que en los casos anteriores, se ha optado por elegir el sistema “multi-split” provisto de una unidad exterior y en este caso de dos unidades interiores de la pared.

Tabla 81. Equipo de climatización del obrador

Unidad exteriores:	Una
Marca:	GREE
Modelo:	FM-18
Potencia frigorífica:	5.200 Kcal/h
Potencia calorífica	5.400 Kcal/h
Intensidad Absorbida	6,43 A
Rango de temperatura	-20 a 48°C
Refrigerante:	R32
Consumo eléctrico calor:	1,30 Kw
Consumo eléctrico frio:	1,45 Kw
Carga refrigerante:	R-134A

Rendimiento COP total	4 W/W
Dimensiones	899 x 596 x 378 mm

Unidad interiores:	Dos
Marca:	MITSUBISHI
Modelo:	FM FAIR 12
Potencia frigorífica:	3.500 Kcal/h
Consumo funcionamiento	2,5 Kw
Rango de temperatura	-20 a 48°C

6.3. Instalación de Vapor

En la industria se necesitara una fuente de vapor para el proceso industrial de elaboración del queso como puede ser para la cuba de cuajado, así como para procesos auxiliares como el CIP que se encarga de la limpieza interior de equipos.

De acuerdo al Real Decreto 2.060/2.008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias, define como caldera (BOE, www.boe.es 2.009); *todo aparato a presión en donde el calor procedente de cualquier fuente de energía se transforma en utilizable, en forma de calorías, a través de un medio de transporte en fase líquida o vapor.*

Es por lo cual necesitaremos definir el tipo de caldera que va a generar vapor para los equipos a los cuales debe dar servicio, dimensionándose en función de los siguientes de acuerdo a la normativa vigente:

- Maquina de de lavado de cajas y moldes.
- Cuba holandesa de cuajado.
- Pasteurizador.
- Equipo C.I.P. de limpieza.
- Acumulador de calor.

Las directrices seguidas para el diseño se han basado en los siguientes puntos:

- Estimación de las necesidades de vapor para los procesos en los que se necesite vapor.
- Dimensionamiento de la caldera.

Entre los fluidos que se pueden utilizar para generar vapor, se ha decidido elegir el agua, por los siguientes motivos; razones técnicas, económicas y de seguridad alimentaria.

Por motivos de seguridad alimentaria, la caldera se ubicará lejos de los puntos donde se necesite vapor, ya que el proceso lleva intrínseco la combustión, por lo que se hará necesario un medio de transporte entre la caldera y los puntos donde sea necesario el vapor.

Se ha decidido como combustible de la caldera; emplear gasóleo, que se almacenará en un depósito y que atenderá a los requerimientos del quemador de la caldera en función del vapor que necesite

En este tipo de instalaciones el transporte de energía se hará a través de un fluido al que se le denomina caloportador, el cual transportará energía hasta la liberación para su consumo. Como hemos dicho anteriormente, el fluido caloportador será el agua

Se ha decidido elegir vapor de agua por las ventajas frente a lo que puede aportar agua caliente, basando su justificación en los siguientes puntos:

- El vapor de agua se transporta solo por el fenómeno de expansión, mientras en agua caliente requiere ser bombeada para su transporte a los puntos donde se necesite.
- El vapor de agua al ser un gas admite la compresión a diferencia de los líquidos como el agua que no la admiten, por lo que se podrá reducir su volumen al aumentar la presión.
- Su temperatura es fácil de controlar mediante la presión.
- Podrá ceder la totalidad de la energía a un régimen de temperatura constante.
- De acuerdo a los principios de mecánica de fluidos, el vapor cede mayor cantidad de calor por unidad de masa, consiguiendo de esta forma transportar fluidos másicos ínfimos.

Por todo lo anterior, se concluye que con la utilización de vapor de agua se genera un mayor rendimiento que con el mismo volumen de agua.

Pero el vapor de agua no va a ser solo beneficios respecto a otros fluidos, también presenta inconvenientes o desventajas que enumeramos a continuación:

- Sus altas presiones de trabajo pueden provocar explosiones.
- Necesita de un tratamiento eficiente para que no provoque corrosiones, ni incrustaciones.
- Durante el transporte a los puntos donde se requiera s producen perdidas de carga.
- Es necesario un gran volumen, por lo que requerirá una mayor inversión inicial. Pero a con todo lo anterior al largo plazo es más óptima esta opción desde el punto de vista de la rentabilidad.

6.3.1. Normativa

La normativa tenida en cuenta para el desarrollo de este punto ha sido la siguiente:

- Real Decreto 2.060/2.008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipo a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1.027/2.007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.
- UNE-EN 285, Ensayos de calidad del vapor.
- NTE-ICC. 1.974. Instalaciones de Climatización. Calderas.
- NTE-IDL. 1.977. Instalaciones de depósitos de combustibles líquidos.

6.3.2. Demandas de calor

6.3.2.1. Cuba de cuajar

Cuando la leche abandona el tanque almacenamiento con destino a la cuba de cuajado deberá tener 4°C de temperatura. Para el queso que queremos fabricar, la temperatura óptima para el cuajado, deberá estar en un rango de 30-32°C, por lo que será necesaria una pequeña aportación de vapor para lograrlo:

Calor requerido:

$$Q = m \times C_e \times \Delta T$$

Donde:

- m: kg de leche con tratamiento = 2.000 l x Densidad de la leche (1,042kg/l)
- C_e: Calor específico de la leche entera (0,916 kcal/kg·°C)
- ΔT: Salto térmico (°C).
- Calor latente de vapor del agua l: 539 kcal/kg

$$Q = 2.000 \times 1,042 \times 0,916 \times (32 - 4) = \mathbf{53.450,43 \text{ kcal/día}}$$

Demanda de vapor requerido:

$$\frac{53.450,43 \text{ kcal/día}}{539 \text{ kcal/kg}} = 99,16 \text{ kg vapor/día}$$

Estimamos que el tiempo requerido para incrementar 1°C la temperatura son 130 segundos. Debido a que habrá que incrementar la temperatura desde los 30°C a los que

sale la leche del depósito isoterma hasta 32° C, se requeriran 3.640 segundos (\approx 1 hora) para alcanzar los 32° C.

$$99,16 \text{ kg vapor/1 h} = 99,16 \text{ kg vapor/1 h}$$

$$Q = 53.450,43 \text{ kcal / 1 h} = \mathbf{53.450,43 \text{ kcal/h}}$$

6.3.2.2. Maquina de lavado de cajas y moldes.

El calentamiento será llevado a cabo con vapor a través de un serpentín. El receptáculo donde se produce el lavado de cajas tiene unas dimensiones de 1.750 x 650 x 750 mm y podrá albergar hasta 380 moldes por tanda

La cantidad de calor necesaria para calentar la solución de limpieza del receptáculo será de:

Calor requerido:

$$Q = m \times C_e \times \Delta T$$

Donde:

- m: kg de disolución de limpieza = 845 l · Densidad del agua 1 kg/m³.
- C_e: Calor específico de la solución (0,95 kcal/kg·°C)
- ΔT : Salto térmico (°C).
- Calor Latente del Vapor: 539 kcal/kg

$$Q = 845 \times 1 \times 0,95 \times (40 - 10) = 24.082,5 \text{ kcal/día}$$

Cantidad de vapor requerida:

$$\frac{24.082,5 \text{ kcal/día}}{539 \text{ kcal/kg}} = 44,68 \text{ kg vapor/día}$$

Estimamos que el tiempo requerido para incrementar 1°C la temperatura son 90 segundos. Debido a que habrá que incrementar la temperatura desde los 5°C hasta los 40°C, se requerirán 3.150 segundos (\approx 0,875 horas) para llegar a los 40° C.

$$44,68 \text{ kg vapor / 0.875 h} = 51,06 \text{ kg vapor/h}$$

$$Q = 24.082,5 \text{ kcal / 0.875 h} = \mathbf{27.522,85 \text{ kcal/h}}$$

6.3.2.3. Equipo C.I.P. de limpieza

El calentamiento se llevará a cabo en un intercambiador de placas, pasando la temperatura de los 20°C hasta 90°C para un óptimo funcionamiento del sistema.

La unidad C.I.P. dispone de los siguientes depósitos:

- Depósito de 250 l. de disolución ácida.
- Depósito de 250 l de disolución sosa o base.
- Depósito de 500 l. de agua recirculada.

Calor requerido:

$$Q = m \times C_e \times \Delta T$$

Donde:

- V: Volumen de la mezcla = 500 l
- ρ : Densidad de la mezcla = 1,1 kg/l
- C_e : Calor específico de la mezcla = 539 kcal/kg·°C
- ΔT : Salto térmico (°C)

$$Q = 500 \times 1,1 \times 1 \times (90 - 20) = 38.500 \text{ kcal/día}$$

Cantidad de vapor requerida:

$$\frac{38.500 \text{ kcal/día}}{539 \text{ kcal/kg}} = 71,42 \text{ kg vapor/día}$$

El funcionamiento previsto será de 1 h diaria, por lo que se necesitará la siguiente cantidad:

$$71,42 \text{ kg vapor} / 1 \text{ h} = 71,42 \text{ kg/h}$$

$$Q = 38.500 \text{ kcal/1 h} = \mathbf{38.500 \text{ kcal/h}}$$

6.3.2.4. Equipo de paturización.

Será un intercambiador de calor el responsable del calentamiento, que se incrementará desde los 4 a los 76°C y lo mantendrá posteriormente durante 15 segundos. Presenta un rendimiento de 2.500 litros / hora.

Calor requerido:

$$Q = m \times C_e \times \Delta T$$

Donde:

- m: kg de leche tratada = 2.000 l · Densidad de la leche (1,042 kg/l)
- C_e : Calor específico de la leche (0,916 kcal/kg·°C)
- ΔT : Salto térmico (°C).
- Calor Latente del Vapor: 539 kcal/kg

$$Q = 2.000 \times 1,042 \times 0,916 \times (76 - 4) = 137.443,97 \text{ kcal/día}$$

Necesitará 1,1 horas para pasteurizar la leche, por lo tanto la potencia calorífica total necesaria hasta incrementar la temperatura hasta los 76° C será de:

$$Q = 137.443,97 / 1,5 = \mathbf{91.629,31 \text{ kcal/día}}$$

Cantidad de vapor requerida:

$$\frac{91.629,31 \text{ kcal/día}}{539 \text{ kcal/kg}} = 169,99 \text{ kg vapor/día}$$

El pasteurizador al trabajar solo 1,5 horas al día, las necesidades serán de 113,33 kg de vapor/h.

6.3.2.5. Acumulador de calor

Será un serpentín el responsable del calentamiento, que se incrementará desde los 10°C que entra el agua en los depósitos a los 60°C a los que deberá salir, con una capacidad de 1.000 litros. Este acumulador será el responsable de albergar el agua necesaria para llevar a cabo la limpieza del obrador.

Cantidad de vapor requerida:

$$Q = m \times C_e \times \Delta T$$

Donde:

- m: kg de agua para limpieza = 1 000 l · Densidad de la leche (1,0 kg/l)
- C_e : Calor específico del agua (1 kcal/kg·°C)
- ΔT : Salto térmico (°C).
- Calor Latente del Vapor: 539 kcal/kg

$$Q = 1.000 \times 1 \times 1 \times (60 - 10) = 50 000 \text{ kcal/día}$$

Cantidad de vapor requerida:

Se necesitará un tiempo medio de 2 horas para este proceso

$$\frac{50\,000\text{ kcal/día}}{539\text{ kcal/kg}} = 92,7\text{ kg vapor/día}$$

$$92,7\text{ kg vapor} / 2\text{ h} = 46,35\text{ kg vapor/h}$$

$$Q = 50.000\text{ kcal} / 2\text{ h} = \mathbf{25.000\text{ kcal/h}}$$

6.3.2.6. Demanda efectiva

De los cinco procesos descritos arriba se simultanearán en el tiempo por un lado, las necesidades de calor para el calentamiento y almacenamiento en el acumulador, con la elaboración de la cuajada en la cuba de cuajar.

Y por otro lado, se simultanearán los procesos del CIP, pasteurizador y de la máquina lavadora de cajas

Para el dimensionamiento del equipo de vapor, se elegirá la suma mayor de Kcal/h, de entre las dos simultaneidades que ocurren.

Tabla 82. Cuadro de necesidades en kcal/h

SIMULTANEIDAD	OPERACIÓN	NECESIDADES kcal/h	NECESIDADES MÁXIMAS kcal/h
Coinciden los dos equipos en tiempo en el proceso	Cuba de cuajar	53.450,43	
	Acumulador	25.000,00	
		Total 1	78.450,43
Coinciden los tres equipos en tiempo en el proceso	Máquina lavadora de moldes y cajas.	27.527,85	
	CIP	38.500,00	
	Pasteurizador	91.629,31	
		Total 2	157.657,16

Fuente: Elaboración propia

Seleccionaremos la segunda simultaneidad de necesidades máximas para la elección del equipo, ya que cuando estén en marcha la combinación que da lugar a la simultaneidad segunda, los equipos de la simultaneidad primera estarán apagados y cuando funcionen estos últimos el puede llegar a cubrir más del doble de las Kcal/h que necesita cubrir. Es por ello que se elegirá un equipo que cubra las **157.657,16 Kcal/h**.

6.3.3. Dimensionamiento de la instalación

6.3.3.1. Diseño

La totalidad del vapor que se produzca en la caldera, será empleado en los siguientes equipos:

- Cuba de cuajado
- Máquina de lavado de cajas y moldes
- Equipo C.I.P. de limpieza
- Acumulador de calor (depósito)
- Pasteurizador.

Todo el vapor condensado que se haya producido en el proceso, regresará a un tanque o depósito que da servicio a la caldera, a través de una red que denominaremos de retornos. Con ello se conseguirá que la caldera se sustente de agua caliente y no de agua procedente de la red de abastecimiento, consiguiendo una optimización de energía ya que no habrá que subir la temperatura del agua de la red. La red que denominamos retorno está constituida por un conjunto de conducciones con la finalidad de reutilizar los condensados, los cuales son producto del intercambio térmico en los puntos de abastecimiento.

Habrá que evitar la aparición de líquidos en las conducciones de vapor, ya que además de producir una caída en el rendimiento con las consecuencias tan negativas para el proceso, también podría aparecer el golpe de ariete, generando reventones en la red, así como averías, para evitar estos efectos malignos se instalaran purgadores en la denominada red de retornos, así como en la parte posterior de los equipos con los que se produzca el intercambio.

Esta red de retornos, tendrá un recorrido desde los puntos de consumo hasta el depósito donde se recogen los condensados, fabricado en acero negro, y con una capacidad de 500 litros.

6.3.3.2. Caldera o Generador de vapor

La necesidad de calor demandada es 157.657,16 kcal/h, a lo que tenemos que tener en cuenta un rendimiento de en torno al 90%, será de:

$$157.657,16 \text{ kcal/h} / 0.9 = 175.174,62 \text{ kcal/h}$$

El modelo de caldera que se ha seleccionado será el siguiente:

Tabla 83. Generador de vapor (caldera)

Marca:	KESTABL
Modelo:	40
Máxima presión de servicio	20,6 kg/cm ²
Potencia térmica:	233.920 Kcal/h
Consumo de gasóleo	52,8 litros al día
Potencia Eléctrica	5,1 Kw
Volumen de agua	0,57 m ³
Peso:	2,487 Tm
Dimensiones (L x A x H)	2.546 x 1.250 x 1.384 mm
Rendimiento según fabricante:	90

Fuente: SOGECAL.

El depósito de gasóleo se colocará a una distancia de la caldera según las instrucciones técnicas, el depósito se ubicará en un foso de hormigón HM-25/B/16, donde se dispondrá una bomba de 1,5 CV, de trasiego del depósito al quemador de la caldera. La caldera irá apoyada sobre una bancada de hormigón HA-25/B/16 con mallazo 20x20 cm con varilla de diámetro 8 mm. Con unas dimensiones (LxAxH) de 2.600 x 1.300 x 200 mm

6.3.3.3. Categoría del generador de calor o caldera.

Según lo dispuesto en el Real Decreto 809/2.021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. Y más concretamente dentro de la ITC EP-1 de Calderas, el equipo elegido estará dentro de los equipos “Acuotubulares Categoría Primera”

Todas las calderas de vapor desarrollarán un tratamiento de agua adecuado y eficiente (UNE-EN 12953-10 y 12952-12) que logre la calidad de la misma, mediante purgas y extracciones.

Todos los usuarios están obligados a llevar a cabo un mantenimiento del agua de las calderas, al menos las especificaciones de las normas (UNE-EN 12953-10 y 12952-12). Es por ello, que el usuario llevará a cabo los análisis correspondientes y en caso de ser necesario, se instalará un sistema de tratamiento del agua.

6.3.3.4. Área o sala de Caldera

Para que sala de caldera se adapte a la normativa, tendrá que cumplir con lo dispuesto en la Instrucción Técnica Complementaria ITC EP-1 y más concretamente en lo recogido en el Capítulo II, donde se especifica que la tiene que tener un espacio suficiente en función de la seguridad.

En el caso de nuestra caldera (Categoría I), deberá situarse en una sala independiente a la industria, pudiendo poner una puerta de salida que deberá permitir el acceso a la sala con facilidad, además de cumplir con lo siguiente:

- La sala deberá estar perfectamente iluminada.
- La puerta de acceso deberá tener unas dimensiones mínimas de 1,8 m de alto y 0,7 de ancho como mínimo, pero en el caso de nuestra industria todas las puertas de paso peatonales exteriores van a tener la mismas mediciones, que se corresponderá con 2,20 m de alto y 2,20 m de ancho.
- En esta dependencia queda permanentemente prohibido la realización de cualquier otro trabajo que no sea relacionado con el funcionamiento o mantenimiento de la misma, quedando debidamente cumplimentado en la puerta de acceso.
- Se deberá adoptar las correspondientes medidas de rendimiento, de seguridad, así como medioambientales recogidas en las disposiciones específicas para tal fin.
- La chimenea de evacuación deberá cumplir con los requisitos recogidos en la norma UNE 123.001.
- Las partes accesibles de la chimenea estarán obligadas a disponer de aislamiento.
- Estará completamente limpia y libre de polvo, gases, así como de vapores inflamables, deberán estar permanentemente ventiladas, con llegada continua de aire tanto para su renovación como para la combustión, y cumplir con los requisitos específicos en relación con el combustible empleado, es por ello que en su parte inferior del muro exterior, dispondrá de unas aperturas, con las siguientes dimensiones, producto de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$S = \frac{Qt(Kw)}{0,58}$$

Siendo:

- Q_t : potencia calorífica total instalada en el equipo expresada en kW. Habrá que tener en cuenta que 1 Kcal/h es 0.001163 kW, tenemos que:

$$S = \frac{212.196,57 * 0,001163}{0,58} = 425,49 = \mathbf{0,043 \text{ m}^2}$$

La ITC EP-1 indica literalmente “*No se admitirán valores de S menores de 0,5 m² para las salas con calderas de Clase segunda, ni menores de 0,1 m² para las salas con calderas de Clase primera*”.

Por todo lo anterior deberemos colocar una apertura para la entrada de aire exterior en el paramento de **0,1 m²** de superficie, ya que la legislación es más restrictiva aún que la que se ha calculado. Además para la abertura solo se tendrá en consideración la superficie libre, debiendo estar la rejilla o dispositivo de abertura, libre de obstáculos que entorpezcan la circulación del aire.

- Dentro del espacio dedicado a la seguridad, se indica que las calderas de categoría I podrán situarse en cualquier sala de trabajo, pero el área necesario para sus servicios, tales como mantenimiento, estará debidamente delimitado por una cadena o una cerca metálica.
- La caldera podrá ubicarse a una distancia de 0.2 m de las paredes como mínimo, no encubriendo los elementos pertinentes de seguridad.
- Debido a que se ubicará en un local independiente, la bomba impulsora podrá ubicarse en la sala de caldera
- Quedará terminantemente prohibido el almacenamiento de los combustibles en el interior de la misma.

6.3.4. Aislamiento térmico

Al fin de sortear exceso en los consumos energéticos, el RITE o más conocido como Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios, señala que las redes de conducciones que en su interior tengan fluidos con una temperatura superior a 40°C se

aislarán térmicamente con aislamientos o encoquillados para disminuir las pérdidas de energía.

Para llevar a cabo un correcto aislamiento, el aislante utilizado en la instalación será coquillas aislantes fabricadas en lana de roca con un coeficiente de conductividad térmica de 0.04 W/m·°C (0.034 kcal/h·m·°C).

Dentro del RITE, también se concreta cual será el espesor mínimo del aislante, en función de la temperatura del fluido y del diámetro de las tuberías, además para las tuberías de diámetro inferior o igual a 60 mm, por las cual circula un fluido con temperatura mayor a los 150° C, el espesor mínimo será de 40 mm.

El espesor de 40 mm será empleado en la red de distribución de vapor, así como en la de los condensados, aunque esta última la temperatura del fluido será inferior.

6.3.5. Depósito de gasóleo.

Se ha decidido que el combustible a emplear para alimentar el generador de vapor será gasoil, el cual tiene 10.200 kcal/l de poder calorífico. Calcularemos la capacidad del depósito necesaria para contener el combustible necesario de 1 mes de funcionamiento.

Tabla 84. Necesidades diarias de vapor

Operación	Necesidades kg vapor/ día
Cuba de cuajar	99,16
Lavado moldes	44,68
CIP	71,42
Pasteurizador	231,82
Acumulador	46,35
TOTAL	493,43

Fuente: Elaboración propia

El volumen requerido de combustible será:

$$\frac{493,43 \text{ kg/día} \times 539 \text{ kcal/kg}}{10.200 \text{ kcal/l}} = 26,07 \text{ kg vapor/día}$$

Como el rendimiento indicado por el fabricante de la caldera es del 90%, habrá que aplicárselo, por lo tanto:

$$\frac{26,07}{0,90} = 29,70 \text{ litros/día}$$

La propiedad desea tener una periodicidad mensual de suministro de combustible, porque por un lado con esas cantidades le hacen un descuento, por otro lado no tienen un dinero inmovilizado y finalmente al ser menor el depósito, menor será la inversión en este capítulo. Al funcionar la industria de lunes a sábado, los seis días se multiplicarán por cuatro semanas

$$29,70 \text{ l/día} \cdot 26 \text{ días/mes} = 772,2 \text{ litros/mes}$$

Es por ello que se ha decidido la instalación de un depósito de gasóleo de **1.000 l.** con unas dimensiones de 1,35 de longitud y 1,00 de diámetro.

6.3.5.1. Características del depósito de gasóleo.

Se ha seleccionado un depósito cilíndrico horizontal, fabricado en acero de 4 mm, soldado eléctricamente en su totalidad, estará provisto de una boca de hombre para labores de mantenimiento y limpieza con una cavidad de 60 cm. de diámetro. La boca de hombre

La boca será cerrada con una tapa de registro por la que se dejen los pasatubos necesarios para las tuberías de carga, aspiración y ventilación. Esta tapa estará provista de una junta para ser atornillada y que no se originen pérdidas de gasóleo.

El depósito se enterrará en un foso de acuerdo a las Norma NTE – IDL referente a combustibles líquidos, y tendrá las siguientes características o especificaciones:

- La distancia del volumen perimetral depósito a la estructura cimentación de un edificio no podrá ser inferior a 50 cm.
- Alrededor del volumen perimetral del depósito habrá un espacio que no podrá ser menos de 50 cm.
- La caldera se alimentará por aspiración directa.
- El fondo mínimo del foso debe de ser igual al diámetro del depósito más 150 cm.

6.3.5.2. Tuberías

La instalación dispondrá de los siguientes tipos de tuberías:

1. **Tubería de ventilación:** Tendrá un recorrido desde el interior del depósito, sin que se introduzca más de 2 cm y finalizará pieza de ventilación en forma de T,

- con dos codos orientados hacia el suelo para que no ente agua, además la cual dispone de rejilla cortafuego. Se instalarán de acero con un espesor mínimo de 2 mm.
2. **Tubería de llenado:** Tendrá un recorrido desde la boca de carga hasta la base del depósito. La boca de carga de combustible se colocará sobre el depósito, no deberá quedar a distancia superior a 2 m de la banda de rodadura más cercana al foso, desde el lugar de descarga del camión distribuidor del combustible. Al igual que la anterior se instalarán de acero con un espesor mínimo de 2 mm.
 3. **Tubería de retorno:** Seguirá el recorrido desde el quemador de la caldera y hasta el depósito y quedará a 10 cm de la base del depósito. Las conducciones de este tipo con proyección horizontal tendrán una pendiente superior al 1% en hacia el depósito. Se instalará una válvula de retención sobre esta canalización y a la salida del quemador, con la finalidad de evitar el retorno de combustible. Se instalarán de cobre con un espesor mínimo de 2 mm.
 4. **Tubería de aspiración:** Tendrá un recorrido desde el interior del depósito hasta unos 10 cm de la base del mismo, y finalmente llegando hasta en el quemador de la caldera. La canalización de aspiración a la salida del depósito y la anterior al quemador se instalarán válvulas provistas de cierre rápido para estrangular inmediatamente el suministro de combustible. Se instalarán de cobre con un espesor mínimo de 2 mm.

Tabla 85. Diámetro de las tuberías

Tuberías	Llenado	Ventilación	Aspiración	Retorno
Ø (mm)	40	25	40	40

Fuente: Elaboración propia

6.3.5.3. Particularidades constructivas del foso

En caso de ser necesario se llevará a cabo con sumo cuidado, evitando excavar las cimentaciones cercanas y entibando si la excavación así lo requiriese. El foso en todo caso se ubicará a una distancia a partir de 3 m. de la industria y se ubica sobre una fosa revestida de hormigón, rellena con tres tongadas de tierra 10 cm, con áridos o bolos mayores de 8 cm y posteriormente apisonada, posteriormente se verterá una capa de arena de rio inerte rematando el relleno hasta 50 cm de espesor.

El perímetro de la fosa, se ejecutará a base de ladrillo cerámico macizo de resistencia R-100 Kg/cm², de un pie y recibidos con mortero de cemento M-40. Se ejecutará una arqueta con forma tronco-piramidal de bases cuadradas con una altura de 80 cm. La ventilación del foso se llevará a cabo por un conducto de acero de 20 cm de diámetro. Con las siguientes dimensiones 2,55 metros de largo, 1,95 de ancho y 2,50 metros de alto.

6.3.6. Dimensionamiento de la red de distribución de vapor

A través de una red de tuberías realizadas en acero al carbón, se distribuirá el vapor que se ha generado en la caldera hasta los puntos donde sea requerido, repartiéndolo por toda la industria, con unas condiciones de seguridad y en unos requerimientos de presión que cada equipo demande. El material empleado será acero al carbono.

Las red de conducciones de vapor se determinarán mediante las tablas de NTE-IGW: “Instalaciones de gas. Vapor”. En función del caudal de vapor y la presión, se indicará el diámetro oportuno. Serán 10 bar los considerados como presión de trabajo. Para calcular el diámetro de cada tramo de tubería se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Velocidad del flujo de vapor (C) = 25m/s
- Volumen específico (v) = 0,24 m³/Kg.
- Caudal másico (m): Caudal de vapor en el tramo Kg/h = Kg/sg
- Caudal volumétrico (V): m * v
- Diámetro = $\sqrt{\frac{4*V}{\pi*v}}$

Tramo 1-2:

- Velocidad del flujo de vapor (C) = 25m/s
- Volumen específico (v) = 0,24 m³/Kg.
- Caudal másico (m): 381,32 Kg/h= **0,105 Kg/s**
- Caudal volumétrico (V): 0,105 * 0,24 = 0.025 m³/sg
- Diámetro = $\sqrt{\frac{4*0,025}{3,14*0,24}} = 37 \text{ mm.}$

Entre los diámetros comerciales no figura 37 mm, entonces se selecciona el inmediatamente superior **40 mm.**

Tramo 2-3:

- Velocidad del flujo de vapor (C) = 25m/s
- Volumen específico (v) = 0,24 m³/Kg.
- Caudal másico (m): 46,35 Kg/h= **0,0128 Kg/s**
- Caudal volumétrico (V): 0,0128 * 0,24 = 0.0031 m³/sg
- Diámetro = $\sqrt{\frac{4*0,0031}{3,14*0,24}} = 12,8 \text{ mm.}$

Entre los diámetros comerciales no figura 12,8 mm, entonces se selecciona el inmediatamente superior **15 mm.**

Tramo 2-4:

- Velocidad del flujo de vapor (C) = 25m/s
- Volumen específico (v) = 0,24 m³/Kg.
- Caudal másico (m): 334,97 Kg/h= **0,093 Kg/s**
- Caudal volumétrico (V): 0,093 * 0,24 = 0.0022 m³/sg
- Diámetro = $\sqrt{\frac{4*0,022}{3,14*0,24}} = 34 \text{ mm.}$

Entre los diámetros comerciales no figura 34 mm, entonces se selecciona el inmediatamente superior **40 mm.**

Tramo 4-5:

- Velocidad del flujo de vapor (C) = 25m/s
- Volumen específico (v) = 0,24 m³/Kg.
- Caudal másico (m): 113,33 Kg/h= **0,031 Kg/s**
- Caudal volumétrico (V): 0,031 * 0,24 = 0.0075 m³/sg
- Diámetro = $\sqrt{\frac{4*0,0075}{3,14*0,24}} = 20,02 \text{ mm.}$

Entre los diámetros comerciales no figura 20,02 mm, entonces se selecciona el inmediatamente superior **25 mm.**

Tramo 4-6:

- Velocidad del flujo de vapor (C) = 25m/s
- Volumen específico (v) = 0,24 m³/Kg.

- Caudal másico (m): 221,64 Kg/h= **0,062 Kg/s**
- Caudal volumétrico (V): $0,062 * 0,24 = 0.0075 \text{ m}^3/\text{sg}$
- Diámetro = $\sqrt{\frac{4*0,015}{3,14*0,24}} = 28,01 \text{ mm.}$

Entre los diámetros comerciales no figura 28,01 mm, entonces se selecciona el inmediatamente superior **32 mm.**

Tramo 6-7:

- Velocidad del flujo de vapor (C) = 25m/s
- Volumen específico (v) = $0,24 \text{ m}^3/\text{Kg.}$
- Caudal másico (m): 99,16 Kg/h= **0,027 Kg/s**
- Caudal volumétrico (V): $0,027 * 0,24 = 0.0066 \text{ m}^3/\text{sg}$
- Diámetro = $\sqrt{\frac{4*0,0066}{3,14*0,24}} = 18,73 \text{ mm.}$

Entre los diámetros comerciales no figura 18,73 mm, entonces se selecciona el inmediatamente superior **20 mm.**

Tramo 6-8:

- Velocidad del flujo de vapor (C) = 25m/s
- Volumen específico (v) = $0,24 \text{ m}^3/\text{Kg.}$
- Caudal másico (m): 122,48 Kg/h= **0,034 Kg/s**
- Caudal volumétrico (V): $0,034 * 0,24 = 0.0081 \text{ m}^3/\text{sg}$
- Diámetro = $\sqrt{\frac{4*0,0081}{3,14*0,24}} = 20,81 \text{ mm.}$

Entre los diámetros comerciales no figura 20,81 mm, entonces se selecciona el inmediatamente superior **25 mm.**

Tramo 8-9:

- Velocidad del flujo de vapor (C) = 25m/s
- Volumen específico (v) = $0,24 \text{ m}^3/\text{Kg.}$
- Caudal másico (m): 71,42 Kg/h= **0,019 Kg/s**
- Caudal volumétrico (V): $0,019 * 0,24 = 0.004 \text{ m}^3/\text{sg}$
- Diámetro = $\sqrt{\frac{4*0,004}{3,14*0,24}} = 15,89 \text{ mm.}$

Entre los diámetros comerciales no figura 15,89 mm, entonces se selecciona el inmediatamente superior **20 mm**.

Tramo 9-10:

- Velocidad del flujo de vapor (C) = 25m/s
- Volumen específico (v) = 0,24 m³/Kg.
- Caudal másico (m): 51,07 Kg/h= **0,014 Kg/s**
- Caudal volumétrico (V): 0,014 * 0,24 = 0.0034 m³/sg
- Diámetro = $\sqrt{\frac{4*0,0034}{3,14*0,24}} = 13,44 \text{ mm.}$

Entre los diámetros comerciales no figura 13,44 mm, entonces se selecciona el inmediatamente superior **15 mm**.

Tabla 86. Conducciones de la red de distribución de vapor

Tramo	Caudal de vapor (kg/h)	Longitud (m)	Diámetro nominal (mm)
1-2	381,32	0,50	40
2-3	46,35	0,67	15
2-4	334,97	8,22	40
4-5	113,33	0,23	25
4-6	221,64	5,45	32
6-7	99,16	0,35	20
6-8	122,48	6,75	25
8-9	71,42	0,35	20
9-10	51,06	5,42	15

Fuente: Elaboración propia

6.3.7. Dimensionamiento de la red de distribución de condensados

El entramado de conducciones para eliminar los condensados también denominada red de retorno, derivados del proceso de intercambio térmico en los puntos de requerimientos de vapor, como consecuencia de liberar el vapor su entalpia de vaporización, produciéndose la condensación.

Para recoger los condensados en el interior de los equipos, se dispondrá de un purgador a la salida de los mismos. Los condensados se conducirán al depósito que da servicio a la caldera. Por tal motivo la caldera se servirá de agua que se encuentra ya caliente y no

de la red a temperatura ambiente, con el consiguiente ahorro energético. Todo el material que se utilice en esta red estará fabricado acero al carbono.

El dimensionamiento de las conducciones de retorno de los condensados, se extrae de la tabla IV, recogida en la NTE-IGW en función del caudal de reevaporación (Q_r) y de la presión.

Para determinar el caudal reevaporado se considerará una presión en el depósito de condensados de 200 kPa, mediante la siguiente fórmula

$$Q_r = Q_e \times a$$

Siendo:

- Q_e : Caudal de los purgadores que vierten a un tramo.
- a : coeficiente de reducción en función del purgador y la presión de los condensados (tabla 3 de la NTE- IGW).

Tabla 87. Red de distribución de condensados

Tramo	Q_e (kg/h)	a	Q_r (kg/h)	Longitud (m)	Diámetro nominal (mm)
A-B	334,97	0,06	20,09	7,45	15
B-C	113,33	0,06	6,79	0,42	10
B-D	221,64	0,06	13,29	6,95	15
D-E	99,16	0,06	5,94	0,30	10
D-F	122,48	0,06	7,35	6,98	10
F-G	71,42	0,06	4,28	0,35	10
F-H	51,06	0,06	3,06	3,51	10

Fuente: Elaboración propia

6.4. Instalación de Aire comprimido

El funcionamiento de la industria exige una serie de requisitos, para un funcionamiento correcto, como será el caso de la instalación de aire comprimido, para lo cual pasaremos a definirla y dimensionarla de acuerdo a las demandas de los procesos y equipos necesarios para la elaboración del queso.

6.4.1. Normativa

- Real Decreto 809/2021, de 21 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias. (DEROGADO POR EL ANTERIOR)
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.
- Orden de 26 de septiembre de 1986 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IGA: Instalaciones de gas. Aire comprimido.
- Orden de 28 de junio de 1988 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP 17 del Reglamento de Aparatos a Presión referente a instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido.
- Norma ISO 8573-1. Para determinación de la calidad del aire

6.4.2. Especificaciones técnicas que debe tener el aire comprimido

Dentro de las aplicaciones que el aire comprimido tiene dentro de las industrias lácteas, entre las que se engloban las pertenecientes al sector quesero, el aire comprimido debe cumplir con unos requisitos como son; cantidad, presión, pureza y sequedad, clasificándose de la siguiente manera:

- Contacto directo entre aire comprimido y el producto lácteo. Será limpio, libre de olor, prácticamente estéril y sin restos de aceites. Este tipo de aire comprimido se suele emplear poco en la industria quesera.

- No existe contacto directo entre el aire comprimido y el producto lácteo, aunque no exista contacto directo deberá ser limpio, seco y preferiblemente libre de aceite, porque se utilizará en instrumental de control, así como energía para activar componentes y válvulas neumáticas, etc, evitando con ello atascos y alargando la vida del sistema. Este tipo de aire se suministrará a una presión entorno al 5-6 bar.
- Aire comprimido libre de partículas sólidas preferentemente y seco en la posible, porque se utilizará en herramientas neumáticas, sí como en transportadores etc.

El aire que utilizará la industria procederá de la atmosfera y al no estar tratado inicialmente tendrá varios tipos de impurezas y partículas en suspensión. Estas se mantendrán en el aire comprimido, además de las introducidas por el compresor, si no se hace el tratamiento oportuno. Muchas de las impurezas que presentan el aire comprimido, son consecuencia del aceite de lubricación, así como del desgaste del motor.

Además de todo lo anterior, el aire tendrá también vapor de agua, que será eliminado, para que el aire empleado en la industria cumpla con la legislación vigente.

6.4.3. Requerimientos de aire comprimido

Los equipos de la industria que necesitan aire comprimido para su correcto funcionamiento son las prensas neumáticas para accionar neumáticamente los pistones que presionarán los moldes que contienen cuajada y las cubas de cuajado para el accionamiento neumático de los cilindros para inclinar la cuba vertiendo así la cuajada en la mesa de desuerado, con las siguientes presiones y necesidades:

Tabla 88. Requerimientos de aire comprimido

EQUIPO	Presión (bar)	Caudal (l/s)
Prensa neumática	6	1,7
Cuba de cuajado	6	1,2

Fuente: Elaboración propia

La máxima necesidad de presión será de 6 bar, con lo cual esa la presión mínima en la toma de la cuba de cuajado y en la prensa neumática.

6.4.4. Equipamiento que constituye una instalación de aire comprimido

6.4.4.1. Compresor

Se encargará de comprimir el aire como consecuencia de generar un vacío en su interior, el vacío expulsa el aire fuera de su cámara y a su depósito de almacenamiento, con la función principal de transformar en energía neumática la mecánica, es el componente más importante dentro de la instalación de aire comprimido.

6.4.4.2. Depósito de aire o acumulador

Con el objetivo principal de almacenar de manera temporal el aire comprimido, para dar servicio a los picos de demanda de necesidad de airea, así como de optimizar el proceso para el que se utilice, se instalará un acumulador de aire con las siguientes funciones:

1. Adecuar el la cantidad de aire saliente procedente del compresor, para el consumo normal de aire en el resto de conducciones.
2. Refrigerar el aire comprimido contenido en el depósito o acumulador como consecuencia a la fricción con las paredes del mismo. Consecuencia de ello generará agua de condensación y habrá que eliminarla del aire comprimido. Es por ello que ira provisto de un purgador para la evacuación de los condesados.

6.4.4.3. Secadores

El aire procedente del exterior, traerá consigo una pequeña cantidad de vapor de agua, por lo que el sistema de aire comprimido dispondrá de secadores con la finalidad de eliminarlo y evitar problemas de conservación o mantenimiento en la instalación.

6.4.4.4. Filtros

Cuando el sistema utiliza el aire exterior, este vine con partículas e impurezas en suspensión, por lo que se hará necesaria la colocación de filtros antes del compresor, para alargar la vida de la instalación

6.4.4.5. Reguladores de presión

El principio de funcionamiento de un regulador será el de mantener la presión de salida constante, independiente de la presión de entrada, con ellos se evitarán que la

instalación sufra. Es por ello que nuestro sistema será de 6 bares, regulándola y manteniéndola en todo momento.

6.4.4.6. Válvulas de seccionamiento

Las válvulas se instalarán en el distribuidor principal, así como en cada una de las derivaciones destinada a dar servicios a los distintos elementos, de tal forma que pueda interrumpirse el flujo en cualquier momento.

6.4.4.7. Red de distribución

La red de distribución estará compuesta por tuberías conexas entre sí, accesorios, así como válvulas, destacando las siguientes particularidades:

- Como las redes de distribución del agua, esta red contará con un ramal general, del que parten ramales secundarios, que harán llegar el aire comprimido donde sea requerido. Estas conducciones están fabricadas en polipropileno principalmente, ya que evitará pérdidas de presión, fugas, debido a que son resistentes a la corrosión.
- En cada uno de los extremos de los ramales que componen la red se dotará de una válvula a una altura aproximada de 1,3 metros.
- Las derivaciones se llevarán a cabo por la generatriz de las conducciones, con la finalidad de que el agua condensada se introduzca en las derivaciones, con las consecuencias que ocasionaría si llegase a los componentes que se demande aire comprimido.
- Cada uno de los equipos que precise aire comprimido dispondrán de válvulas de toma.
- A cada válvula de toma, le precederá un filtro purificador, un purgador y un regulador de presión, con el objetivo de lograr un aire comprimido con gran calidad.
- Se colocarán válvulas de toma serán de conexión VCR o también conocidas como conexión rápida, para poder ser utilizadas en cualquier momento por herramientas para mantenimiento u otros equipos.

- Su distribución discurrirá de forma paralela a otras conducciones de servicios (eléctricas, vapor...) respetándose en todo caso los cinco centímetros que se indican en los reglamentos de instalaciones.
- Todas la canalizaciones horizontales deberán tener una pendiente en torno al 1%, para eliminar los condesados, para que no haya incidentes en el funcionamiento de la instalación y se alargue la vida útil de la misma.
- Los ramales que parten del ramal general, irán provistos en su tramo inicial de válvulas de estrangulamiento para poder llevar a cabo mantenimientos preventivos, así como posibles averías, sin tener que dejar de dar servicio al resto de derivaciones.

6.4.4.8. Toma de aire

Cada compresor deberá estar provisto de una toma del aire del exterior, a ser posible lo más alejado de cualquier foco emisor de contaminantes como puede ser humos del tráfico rodado, se recomienda colocarse a 3 metros sobre el nivel del suelo y dentro de las posibilidades orientados al norte.

6.4.5. Dimensionamiento de la instalación

Para un correcto dimensionamiento, así como para su diseño y cálculo de la red integral de aire comprimido, se tendrá en cuenta la Instalación de gas. Aire comprimido. (N.T.E. – I.G.A.):

6.4.5.1. Caudal: Q (l/s)

Por cada ramal discurrirá el caudal requerido por los distintos equipos que consuman aire comprimido. Es por ello que cada ramal de la red hacia las válvulas de toma, el caudal se logrará del producto del consumo del equipo correspondiente por 1,5 con fines relativos a la seguridad. Para los tramos intermedios el caudal se obtendrá sumando los caudales de los ramales secundarios que parten del nudo final del ramal principal

6.4.5.2. Diámetro: d (mm)

Los diámetros de los tramos que vamos a calcular se calcularan en base a la tabla 2 de la NTE-IGA, teniendo en cuenta el caudal de servicio y la presión en Kpa. Tomaremos el

valor de entrada de la presión el inmediatamente inferior y para el caudal el superior inmediato a el.

Tabla 89. Diámetro nominal de conducciones (mm), por caudal(l/s) y presión(kPa)

Tabla 2

Caudal Q, en l/s	Presión P, en kPa														
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1.000	1.100	1.200	1.300	1.400	1.500
1	10	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
2	15	12	10	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
3	18	15	12	12	10	10	10	8	8	8	8	8	8	8	8
4	18	15	15	12	12	12	10	10	10	10	10	10	10	10	10
5	22	18	15	15	12	12	12	12	10	10	10	10	10	10	10
6	22	18	15	15	12	12	12	12	10	10	10	10	10	10	10
7	22	18	15	15	12	12	12	12	10	10	10	10	10	10	10
8	22	18	15	15	12	12	12	12	10	10	10	10	10	10	10
9	22	18	15	15	12	12	12	12	10	10	10	10	10	10	10
10	22	18	15	15	12	12	12	12	10	10	10	10	10	10	10
11	35	28	22	18	18	18	15	15	15	15	15	12	12	12	12
12	35	28	22	22	18	18	18	15	15	15	15	15	12	12	12
13	35	28	22	22	18	18	18	15	15	15	15	15	15	15	12
14	35	28	22	22	18	18	18	15	15	15	15	15	15	15	12
15	35	28	22	22	18	18	18	15	15	15	15	15	15	15	15
16	35	28	28	22	22	22	18	18	18	15	15	15	15	15	15
17	35	35	28	22	22	22	18	18	18	15	15	15	15	15	15

Diámetro tramo 1-2 con caudal 1,8 l/s
 Diámetro tramo 1-1' con caudal 5,1 l/s
 Diámetro tramo 3-1 suma de los tramos 1-2 y 1-1' con caudal 6,9

Fuente: N.T.E. – I.G.A.

Tabla 90. Diámetro nominal de conducciones (mm)

TRAMO	q (l/s)	Ud	Coficiente	Q (l/s)	P (Bar)	P (kPa)	d (mm)
1 - 1'	1,7	2	1,5	5,1	6	600	12
1 - 2	1,2	1	1,5	1,8	6	600	8
3 - 1				6,9	6	600	15

Fuente: Elaboración propia

6.4.5.3. Diámetro comercial: dc (mm)

Para cada tramo se asignará un diámetro comercial en función del diámetro nominal obtenido, siendo en cada caso, el superior más próximo que existe en el mercado.

Tabla 91. Diámetro comercial de conducciones (mm)

TRAMO	d (mm)	dc (mm)
1 - 1'	12	16
1 - 2	8	16
3 - 1	12	16

Fuente: Elaboración propia

6.4.5.4. Longitud: L (m)

La que tenga especificada cada tramo, en verdadera magnitud.

6.4.5.5. Longitud equivalente: Le (m)

Longitud de un tramo recto de tubería o de conducto, que origina la misma pérdida de carga que el o los componentes considerados. (Ingeniería 2.024).

Para ello dentro de la tabla nº4 de la NTE-IGA, se designarán los valores correspondientes en función del tipo de accesorio, así como del diámetro del tramo.

Tabla 92. Longitud equivalente en m, en función del tipo de accesorio colocado

Tipo de accesorio	Diámetro nominal D, en mm							
	≤ 10	12	15	18	22	28	35	42
Curva a 90° con radio de curvatura igual a 5D	0,15	0,16	0,18	0,21	0,25	0,34	0,45	0,50
Curva a 90° con radio de curvatura igual a 3D	0,20	0,23	0,28	0,32	0,37	0,45	0,60	0,70
Codo a 45°	0,10	0,11	0,14	0,15	0,18	0,21	0,28	0,34
Codo a 90°	0,40	0,46	0,55	0,63	0,75	1,00	1,20	1,60
«T» flujo a 90°	0,80	0,88	1,00	1,12	1,35	1,85	2,10	2,75
«T» flujo directo	0,21	0,23	0,26	0,30	0,35	0,40	0,45	0,52
Manguito reducción	0,25	0,29	0,35	0,37	0,40	0,50	0,70	0,80
Válvula retención	1,00	1,09	1,25	1,37	1,60	2,00	2,90	3,50
Válvula de bola	0,15	0,16	0,18	0,21	0,25	0,30	0,35	0,45
Válvula de diagrama	0,50	0,59	0,75	0,83	0,95	1,20	1,50	2,00
Conexión en válvula de toma	0,80	0,88	1,00	1,15	1,50	2,00	2,50	3,00

Fuente: N.T.E. – I.G.A.

Tabla 93. Longitud máxima de los tramos

TRAMO	d (mm)	L (m)	T-codo (m)	Curva (m)	Válvula R (m)	Válvula B (m)	Conexión (m)	Le (m)	L + Le (m)
1 - 1'	12	2,35	2,22	0,23	1,09	0,32	1,76	5,62	7,97
1 - 2	8	14,25	0,80	0,20	1,00	0,15	0,80	2,95	17,20
3 - 1	15	3,85	1,60	0,28	0,00	0,00	0,00	1,38	5,23

Fuente: Elaboración propia

6.4.5.6. Coeficiente de pérdida de presión: dP (kPa/m)

Por cada metro lineal de conducción se generan pérdidas de presión que será indicado por un coeficiente, el cual se conseguirá de la tabla 3 de las NTE-IGA, en función del caudal y la presión media de los ramales

Tabla 94. Coeficiente de pérdida de presión, en kPa/m

Tabla 3

Caudal Q, en l/s	Presión P, en kPa														
	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1.000	1.100	1.200	1.300	1.400	1.500
1	2,5	1,7	3,8	3,1	2,5	2,2	1,9	1,7	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0
2	1,2	2,4	4,5	3,6	3,0	7,9	5,5	5,0	5,5	5,0	4,6	4,2	3,9	3,7	3,4
3	1,0	1,7	3,8	3,1	6,4	5,5	4,8	4,2	11,6	10,6	9,7	9,0	8,3	7,8	7,3
4	1,7	2,9	2,1	5,2	4,4	3,7	8,1	7,2	6,5	5,9	5,4	15,3	14,2	13,2	12,4
5	1,0	1,7	3,2	2,6	0,0	5,0	4,3	4,4	9,0	8,2	8,2	7,6	7,0	6,6	6,1
6	1,3	2,4	1,8	3,6	3,0	7,9	5,5	5,0	5,5	12,5	11,5	10,6	9,8	9,2	8,6
7	0,5	1,2	2,4	4,1	3,4	3,0	8,2	7,4	6,7	6,1	14,1	13,1	12,2	11,4	11,4
8	0,7	1,5	3,1	2,5	5,1	4,4	3,9	3,4	9,4	8,6	7,8	7,2	6,7	15,6	14,6
9	0,8	1,9	1,4	3,1	2,6	5,5	4,8	4,3	3,8	10,6	9,8	9,0	8,4	7,8	7,3
10	1,0	2,3	1,7	3,7	3,1	6,7	5,8	5,2	4,7	4,2	11,9	10,9	10,2	9,5	8,9
11	0,4	0,8	2,0	4,5	3,7	3,2	7,0	6,2	5,6	5,1	4,6	13,1	12,1	11,3	10,6
12	0,5	1,0	2,4	1,9	4,4	3,7	3,3	7,3	6,5	5,9	5,4	5,0	14,2	13,3	12,5
13	0,5	1,1	2,8	2,2	5,1	4,3	3,8	8,4	7,6	6,9	6,3	5,8	5,4	5,0	14,4
14	0,6	1,3	1,0	2,6	2,1	5,0	4,4	3,9	6,7	7,9	7,2	6,7	6,2	5,8	5,4
15	0,7	1,5	1,1	2,9	2,4	5,7	5,0	4,4	4,0	9,0	8,2	7,6	7,0	6,6	6,2
16	0,8	1,6	1,2	3,3	2,7	2,3	5,6	5,0	4,5	10,1	9,3	8,6	7,9	7,4	7,0
17	0,9	0,6	1,4	3,7	3,1	2,6	6,2	5,6	5,0	4,5	10,4	9,6	8,9	8,3	7,8
18	0,4	0,7	1,5	1,2	3,4	2,9	2,5	6,2	5,6	5,1	4,6	10,6	9,9	9,2	8,6

Fuente: N.T.E. – I.G.A.

6.4.5.7. Pérdida de presión en el ramal

La pérdida de presión generada en cada ramal se obtiene de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$\Delta P = \frac{dP(L + Le)}{10} \text{ (kPa)}$$

6.4.5.8. Presión en los nudos de la red

Con las pérdidas de presión calculada en el punto anterior en cada uno de los ramales, a continuación se calcularían la presión en los nudos, aplicando la siguiente formula:

$$\Delta P = P_i - P_f \text{ (kPa)}$$

Siendo:

- P_i (kPa): presión que tendrá en el punto inicial del ramal, con el sentido del flujo.
- P_f (kPa): presión que tendrá en el punto final del ramal, con el sentido del flujo.

Del resultado de esta operación se obtendrá el requerimiento mínimo que se necesitará en la salida del compresor

6.4.5.9. Resumen de conducciones

Tabla 95. Resultados de la instalación de aire comprimido

TRAMO	q (l/s)	Q (l/s)	P (kPa)	d (mm)	dc (mm)	L (m)	Le (m)	dp (kPa/m)	ΔP (kPa)	Pi (kPa)	Pf (kPa)	L + Le (m)
1 - 1'	1,7	5,1	600	12	16	2,35	5,62	7,9	6,29	613,58	607,29	7,97
1 - 2	1,2	1,8	600	8	16	14,25	2,95	7,9	13,58	613,58	600,00	17,20
3 - 1		6,9	600	15	16	3,85	1,38	3,4	1,77	615,35	613,58	5,23

Fuente: Elaboración propia

La válvula de toma que demanda mas presión, será aquella donde la pérdida sea más desfavorables, por lo tanto las líneas “3-1” + “1-2” tendrá 15,35 kPa, los requerimientos de presión no han de ser menor de 600 kPa o 6 Bar, siendo la presión máxima de 615,35 kPa.

Para un correcto dimensionado de la instalación se deberá testar que la caída de presión máxima no superará al 5% de la presión y sino se cumpliese la premisa, se tendría que proponer un diámetro mayor. Por lo tanto la caída de presión en nuestro caso será:

$$(15.35 \text{ kPa} / 615.35 \text{ kPa}) \times 100 = 2.49\%$$

Por lo que podemos decir que al ser menor que el 5% la instalación estará perfectamente dimensionada.

6.4.6. Selección del compresor

La gran mayoría de proveedores y fabricantes recomiendan que el compresor funcione al 70% y que se aplique un aumento del 15% del caudal total obtenido, teniendo en cuenta las pérdidas y futuros desarrollos industriales o procesos alimentarios que puedan tener lugar.

Por todo lo anterior:

$$\begin{aligned} Q_t &= Q_n / 0.7 \\ Q_n &= 1.15 \cdot Q_t \\ Q_c &= (1.15 \cdot Q_t) / 0.7 \end{aligned}$$

Siendo:

- Q_c (l/min.): Cantidad de aire del compresor.
- Q_n (l/min.): Cantidad de aire necesario
- Q_t (l/min.): Cantidad total de aire.

$$Q_t = 6,9 \text{ l/s} \times 60 \text{ s/min} = 414 \text{ l/min}$$

$$Q_c = (1,15 \cdot 414 \text{ l/min}) / 0.7 = 680.14 \text{ l/min} = \mathbf{0.68 \text{ m}^3/\text{min}}$$

Se elegirá un compresor de efecto simple con una presión de servicio en torno al 5-8 kg/cm^2 , así como un rendimiento aproximado al $0,1 \text{ m}^3/\text{min}$.

Será un compresor de simple efecto con presión es de servicio entre 5 - 8 kg/cm^2 , con un rendimiento de $0.1 \text{ m}^3/\text{min}$ y CV. Es por ello que se necesitará un equipo con una potencia aproximada por exceso al siguiente valor:

$$P = (0,68 \text{ m}^3/\text{min}) \times [(1 \text{ CV}) / (0,1 \text{ m}^3/\text{min})] = 6,8 \text{ CV}$$

De todo lo anterior se concluye que elegirá un compresor de doble etapa y efecto simple, además de considerar que tenga una presión máxima de 10 bares, para satisfacer las necesidades en caso de crecimiento. El volumen del depósito tendrá una capacidad 450 litros y estará provisto de refrigerador y cambiador de aire.

6.5. Instalación eléctrica

Llegados a este punto se diseñará y calculará la instalación óptima de cara a un buen funcionamiento de la industria diseñada, además se definirán los materiales que vayan a emplearse, así como sus características técnicas y limitaciones.

Por ello a la hora del dimensionamiento de la instalación no nos olvidaremos de la potencia necesaria en los distintos sectores y equipos, en concordancia con las condiciones legales, de tal forma que la instalación cubra la demanda energética y además este de acuerdo con los requisitos de seguridad según reglamentos.

6.5.1. Normativa

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Resolución de 3 de julio de 2003 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se Aprueban los contenidos esenciales de determinados proyectos y el modelo de certificado como consecuencia de la aprobación, por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, del Ministerio de Ciencia y Tecnología, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico de baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (BOE núm. 224 de 18/9/2002). Y sus guías técnicas de aplicación.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Normas de aplicación de la Empresa Suministradora de la energía eléctrica ENDESA, S.A.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

6.5.2. Suministro de energía

La energía eléctrica suministrada a la industria se hará a través de la distribuidora de la zona Iberdrola y su comercializadora CHC Energía la cual es la encargada del suministro del polígono industrial.

El suministro de energía eléctrica se llevará a cabo desde un transformador a pie de fábrica sobre torreta de hormigón prefabricado, con las siguientes características técnicas:

- Tensión primaria: 400V
- Tensión secundaria: 230V
- Clase de aislamiento: T40/F
- Rigidez eléctrica:
 - 4.600 V entre primario y secundario.
 - 3.500 V entre primario y masa.
- Grado de protección: IP23
- Clase de protección: I
- Clase de protección: 50 Hz
- WINDING: En hilo de cobre clase H. Primario y secundario separado (separación galvánica)

Desde el pie de la torreta se dispondrá una zanja de profundidad, hasta la parte superior del tubo más próximo a la superficie, que no será menor de 0,6 m en acera o tierra, ni de 0,8 m en calzada.

Desde el transformador del polígono más próximo a la parcela donde se situará la quesería se tomará la corriente para el suministro de la fábrica. La acometida de red en baja tensión irá enterrada en zanja a 0.7 m de profundidad, con los cables tendidos sobre lecho de arena. A continuación se colocarán los tubos de polietileno reticulado por la que discurrirán los conductores en toda la zanja sobre los que se depositaran áridos reciclados o zahorras en tongadas de 10 cm. pisado con rana neumática con una cinta de señalización de “cables eléctricos” en amarillo y negro a lo largo de toda la zanja. Coronando en el final del relleno con una capa de 10 cm de HM-15. En caso de que la zanja supere los 40 metros se dispondrá una arqueta prefabricada de hormigón de manera que la continuidad de la conducción no supere en ningún momento los 40

metros, con la finalidad de facilitar las labores de mantenimiento y reparaciones de averías.

A continuación se dispone el esquema de ejecución:

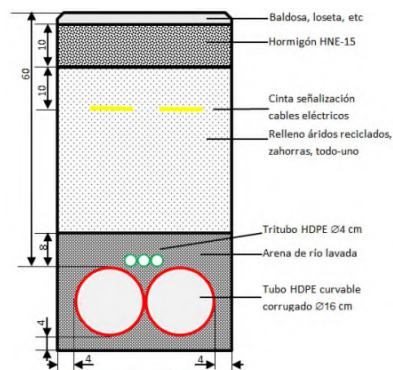


Ilustración 81. Esquema de ejecución de zanjas.

Fuente: www.industria.gob.es

6.5.3. Diseño de la instalación

A la entrada del polígono industrial donde se ubicará la quesería encontramos transformador de 1500 kVA con salida trifásica de 400/230 V, que dará servicio al transformador de la quesería y a cada uno de los transformadores de las distintas empresas que se asienten en el polígono. Ya en el interior de nuestra industria encontraremos los siguientes elementos.

- Caja general de protección y medida: donde se alojan los elementos de protección de la línea de alimentación de la industria. En su interior encontramos tres fusibles, uno por conductor, con la misión especial de protección frente a cortocircuitos. Fabricada en material aislante con propiedades de protección contra los rayos ultravioletas, estarán colocadas en un lugar libre y accesible para su lectura, para lo cual se hará necesario ventanas transparentes.
- Línea general de alimentación: línea que transcurre desde la caja general de protecciones, hasta el cuadro de general de mando y protección de interior de la industria, que se ubicarán en la zona de administración de la industria.
- Cuadro general de mando y protección: en el punto anterior se ha señalado la zona donde se ubicará. Con la función principal de proteger las líneas de la instalación, así como la de distribuir el flujo eléctrico.

- Derivación individual: línea encargada de enlazar el cuadro general de mando y protección con los cuadros secundarios de mando y protección con los que consigue sectorizar la industria.
- Cuadros secundarios: con la función de protección y distribución en un sector.
- Líneas repartidoras: línea monofásica para dar servicio al alumbrado y tomas de corriente, formadas por un conductor neutro, fase y de protección, que se encargan de enlazar los cuadros secundarios, con el cuadro general de mando y protección. En líneas trifásicas, también estarán constituidos por tres conductores de fase, un neutro y uno de protección.
- Líneas de fuerza motriz: para tomas de fuerza de equipos y maquinaria.
- Líneas de alumbrado: como su propia denominación indica, se encargan de dar servicio a los cuadros con las luminarias, así como las tomas de corriente o bases enchufables repartidas por toda la industrias.
- Línea principal de tierra: estará formada por un conductor de cobre, que unirá todos equipos, depósitos, conducciones de agua con una pica de acero con recubrimiento de cobre de 300 micras de espesor, debiendo ser su diámetro de 18,3 mm y su longitud de 2 metros.

6.5.4. Iluminación

En este punto se definirá y dimensionara el sistema de cara a la iluminación de la industria tanto en el interior, como en el exterior, con la finalidad principal de cumplir con el RD 486/1.997 por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y así como con las recomendaciones de las Norma DIN 5035, sobre alumbrado artificial de interiores.

Definiciones elementales:

- **Flujo luminoso o potencia luminosa (Φ):** energía radiante, entre los limites del espectro visible, que emite cualquier fuente luminosa por segundo, expresándose en lúmenes (lm).

$$\Phi = E \times A \text{ (lm)}$$

Siendo:

- Φ (lm): Flujo luminoso
- E (lux): Iluminancia.
- A (m^2): Área o superficie del área de estudio.
- **Rendimiento luminoso o coeficiente de eficacia luminosa (η):** Con este valor obtenemos el flujo que emitirá una fuente de luz por unidad de potencia eléctrica requerida. Calculándose con la siguiente fórmula:

$$\eta = \frac{\Phi}{W}$$

Donde:

- η (lm/w): Rendimiento luminoso
- Φ (lm): Flujo luminoso emitido.
- W (w): Potencia consumida por la fuente.
- **Intensidad luminosa (I):** La intensidad luminosa indica la radiación emitida en una dirección concreta.

$I = \frac{\Phi}{w}$	$w = \frac{S}{r^2}$
----------------------	---------------------

Donde:

- I (cd): Intensidad luminosa
- A (m^2): Área o superficie del área de estudio
- r: el radio.
- **Iluminancia o iluminación (E):** La iluminancia o nivel de iluminación se define como el flujo luminoso que incide sobre una superficie. Su unidad de medida es el Lux. Calculándose con la siguiente fórmula.

$$E = \frac{\Phi}{A}$$

Donde:

- E (Lux): Iluminancia
- Φ (lm): Flujo luminoso emitido.
- A (m^2): Potencia consumida por la fuente.

A continuación se detallan las luminarias que vamos a emplear en la industria, en la que se detallan las características técnicas, así como algunos de los parámetros para el dimensionamiento, cálculo y diseño de la instalación

Tabla 96. Parámetros y características de las luminarias empleadas en la industria

ALUMBRADO	MARCA /MÓDELO	TIPO DE LÁMPARAS	POTENCIA (W)	FLUJO LUMINOSO (lm)
Interior	Osram/36	Fluorescentes	36	3.350
Exterior	Philips/ Master-SonT	Lámparas de vapor de Sodio de alta presión	150	17.800

Fuente: Elaboración propia

Se ha decidido utilizar luminarias fluorescentes en el interior y lámparas de vapor sodio de alta presión en el exterior, por su eficacia luminosa, vida útil y bajo consumo.

6.5.4.1. Dimensionamiento del alumbrado interior

A la hora de diseñar y dimensionar el circuito de iluminación, habrá que tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Requerimiento o necesidad de iluminación de la zona de estudio (RD 486/97 y Normas DIN 5035).
- Altura de colocación de las luminarias.
- Factor de mantenimiento.
- Índice del local.
- Factor de reflexión.

Iniciaremos el estudio conociendo por la necesidad de iluminación:

- Requerimiento o necesidad de iluminación en el área de estudio en las zonas interiores, a pesar que hubiese sido bastante con el cumplimiento del Real Decreto 486/97 por su obligatoriedad en el cumplimiento, ya que los valores recomendados en la Norma DIN 5035, sobre alumbrado artificial de interiores son “recomendación”, que no obligación. Desde la sociedad promotora prefieren cumplir además con las recomendaciones aunque sean más estrictas en su cumplimiento.

Tabla 97. Nivel de iluminación medio en las zonas de trabajo

ÁREA	NIVEL DE ILUMINACIÓN SEGÚN N DIN-5035 (lux)	NIVEL DE ILUMINACIÓN SEGÚN RD 486/97 (lux)
Oficina Tienda Envasado Laboratorio	500	500
Sala de elaboración	300	200
Sala de recepción Sala de expedición	250	200
Sala de Materias Primas Cámara de Oreo Cámara de Maduración Cámara de Conservación Almacén General Almacén de Limpieza	120	200
Sala de suero Saladero Sala de limpieza de moldes y C.I.P. Sala de compresores Sala de aire comprimido Sala de caldera Aseo adaptado Aseo y vestuario Pasillo	200	100

Fuente: Norma DIN 5035

- Altura de colocación de las lámparas: Las lámparas que vayan ubicadas en las áreas donde haya falso techo se colocarán empotradas al mismo, en las zonas donde no se tenga previsto la colocación de falso techo, se colocarán en suspensión de cable acerado recubierto de material plástico aislante, fácilmente limpiable.

Auxiliándonos de tablas editadas por el Departamento de Ingeniería Rural de la Escuela de Ingenierías Agrarias de Badajoz, podremos obtener el nivel medio de iluminación requerido, así como deducir los tipos de luminarias, potencia y la distribución correspondiente de las mismas. Necesitamos conocer los siguientes datos:

- Rendimiento de las lámparas.
- Dimensión del área de estudio.
- Mantenimiento de las áreas de estudio.
- Características constructivas de techo, pared y suelo.

El procedimiento para el cálculo será el siguiente:

- 1) Características del área objeto de estudio en función de su uso, como ya se ha explicado anteriormente utilizaremos las recomendaciones recogidas en las Normas UNE 5035.
- 2) Determinar el nivel de iluminación en función de la altura de trabajo.
- 3) Con los dos condicionantes anteriores podremos determinar el tipo de luminaria o lámpara a emplear.
- 4) Determinaremos el factor de mantenimiento (F_m). En todas las instalaciones de alumbrado hay tres componentes de mantenimiento que perturban la cantidad de flujo útil que se obtiene en el área a iluminar, los cuales enumeramos a continuación:
 - **Deterioro luminoso de la luminaria**, originado por su envejecimiento natural, además de otros factores como la suciedad o el polvo que pueda se pueda almacenar en la misma.
 - **Perdida de la reflexión de la luz en techos y paramentos**, debido a la suciedad acumulada y a la decoloración de la pintura.
 - **Perdida de reflexión** de transmisión del difusor o refractor, generada igualmente que en el caso anterior por la acumulación de suciedad o polvo.

Conseguir el nivel de iluminación necesario a lo largo de la vida útil de la industria, conlleva recordar estas pérdidas, aumentando por ello el flujo en de inicio

Para obtener el nivel medio de iluminación previsto durante la vida de la instalación hay que tener en cuenta estas pérdidas, y en consecuencia aumentar el flujo inicial de manera equilibrada. A continuación se puede observar las condiciones de conservación, para elegir el factor de mantenimiento correspondiente en función de los condicionantes anteriores.

Tabla 98. Factor de mantenimiento (F_m)

FACTOR DE MANTENIMIENTO	CONDICIONES DE CONSERVACIÓN	VALOR CUANTITATIVO
Bueno	Las luminarias se limpian frecuentemente. Las lámparas se sustituyen por grupos antes de fundirse. Condiciones atmosféricas buenas exentas de polvo y suciedad.	0,70-0,75

Medio	Las luminarias no se limpian con frecuencia y las lámparas sólo se reponen cuando se funden. Condiciones atmosféricas menos limpias	0,60-0,70
Malo	La instalación tiene un mantenimiento deficiente. Las condiciones atmosféricas son bastantes sucias.	0,50-0,60

Fuente: EIA de Badajoz

5) Cálculo del índice del área en función del alumbrado, por lo que calcularemos la relación del área a través de la siguiente fórmula:

$$K = \frac{l \cdot a}{h_u \cdot (l + a)}$$

Siendo:

- K (adimensional): en la tabla siguiente
- $l \cdot a$ (m²): superficie del área de estudio.
- h_u (m): altura del área de estudio. ($h_u = h - h_p$)
- h_p (m): altura del plano de trabajo 0,85

Se han tomado como altura de 4 m en fabricación, áreas febriles, almacenamiento y para el resto de áreas 3,5 metros. Con todos los valores sustituidos en la fórmula obtendríamos el valor K, buscando a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 99. Índice del local según el valor calculado

ÍNDICE DEL LOCAL	RELACIÓN DEL LOCAL	
	Valor	Punto central
J	< 0,70	0,60
I	0,70 a 0,90	0,80
H	0,90 a 1,12	1,00
G	1,12 a 1,38	1,25
F	1,38 a 1,75	1,50
E	1,75 a 2,25	2,00
D	2,25 a 2,75	2,50
C	2,75 a 3,50	3,00
B	3,50 a 4,50	4,00
A	> 4,50	5,00

Fuente: EIA de Badajoz

- 6) Cálculo del factor de reflexión: La reflexión, transmisión y absorción en los techos y paramentos se deduce por medio de este factor de reflexión razonado de la tabla siguiente, para luz blanca día.

Tabla 100. Factor de reflexión

COLOR DE PAREDES Y TECHOS	FACTOR DE REFLEXIÓN EN %
Blanco	70-90
Beige claro	70-80
Amarillo y crema claro	60-75
Techos acústicos blancos	60-75
Verde muy claro	70-80
Verde claro y rosa	45-65
Azul claro	45-55
Gris claro	40-50
Rojo claro	30-50
Marrón claro	30-40
Beige oscuro	25-35
Marrón, verde, azul oscuros	5-20
Negro	3-4

Para luz incandescente y fluorescente blanca cálida la reflexión es un poco más baja (10 %) en tonos azules y verdes. Por otra parte es un poco más elevada en tonos amarillos, marrones y rojos.

Fuente: EIA de Badajoz

- 7) El factor de utilización (F_u), una vez calculado todo lo anterior en función del índice del área de estudio, el tipo de lámpara y el factor de reflexión de paramentos y techos, lo podremos deducir de la siguiente tabla:

Tabla 101. Factor de utilización (F_u)

Tipo de luminaria	Distribución de flujo	Distancia entre luminarias y factor de mantenimiento $F_m = Cd$	Reflexión Techo	Factor o coeficiente de utilización, C_u								
				75 %			50 %			30 %		
				Pared	50 %	30 %	Pared	50 %	30 %	Pared	50 %	30 %
		Inferior a $0.8 \times h$ F_m Bueno 0,75 Medio 0,65 Malo 0,55	Índice local	J	0,40	0,37	0,35	0,39	0,37	0,35	0,37	0,35
				I	0,48	0,46	0,45	0,47	0,45	0,44	0,44	0,43
				H	0,52	0,50	0,50	0,51	0,49	0,49	0,48	0,48
				G	0,55	0,54	0,53	0,54	0,53	0,51	0,51	0,50
				F	0,58	0,56	0,54	0,55	0,54	0,53	0,53	0,52
				E	0,60	0,59	0,57	0,59	0,58	0,56	0,57	0,55
				D	0,65	0,62	0,60	0,62	0,61	0,59	0,59	0,58
				C	0,66	0,64	0,61	0,64	0,62	0,61	0,61	0,60
				A	0,67	0,65	0,64	0,65	0,63	0,62	0,62	0,61
		Inferior a $1 \times h$ F_m Bueno 0,70 Medio 0,60 Malo 0,53	Índice local	J	0,32	0,27	0,23	0,32	0,26	0,23	0,25	0,23
				I	0,40	0,35	0,31	0,39	0,34	0,30	0,34	0,30
				H	0,44	0,39	0,36	0,43	0,39	0,35	0,36	0,35
				G	0,48	0,43	0,40	0,46	0,42	0,39	0,41	0,39
				F	0,52	0,47	0,43	0,50	0,46	0,42	0,45	0,42
				E	0,57	0,52	0,48	0,55	0,51	0,47	0,50	0,46
				D	0,62	0,56	0,52	0,59	0,55	0,51	0,54	0,51
				C	0,65	0,59	0,54	0,62	0,57	0,54	0,56	0,53
				B	0,69	0,63	0,59	0,65	0,61	0,58	0,60	0,58
A	0,71	0,66	0,62	0,67	0,63	0,60	0,61	0,60				
		Inferior a $1 \times h$ F_m Bueno 0,68 Medio 0,58 Malo 0,50	Índice local	J	0,38	0,32	0,28	0,37	0,32	0,28	0,31	0,28
				I	0,47	0,42	0,39	0,46	0,41	0,38	0,40	0,37
				H	0,51	0,47	0,44	0,50	0,47	0,43	0,46	0,43
				G	0,55	0,51	0,48	0,54	0,51	0,47	0,50	0,47
				F	0,58	0,54	0,51	0,57	0,53	0,51	0,52	0,50
				E	0,63	0,60	0,57	0,62	0,59	0,56	0,58	0,55
				D	0,68	0,64	0,61	0,66	0,64	0,61	0,63	0,60
				C	0,70	0,67	0,63	0,68	0,65	0,63	0,64	0,62
				B	0,73	0,70	0,68	0,71	0,68	0,67	0,67	0,66
A	0,74	0,72	0,70	0,72	0,70	0,68	0,69	0,67				
		Inferior a $1 \times h$ F_m Bueno 0,70 Medio 0,60 Malo 0,50	Índice local	J	0,33	0,28	0,26	0,32	0,28	0,26	0,28	0,26
				I	0,39	0,36	0,34	0,39	0,35	0,34	0,35	0,34
				H	0,43	0,40	0,38	0,42	0,40	0,38	0,39	0,38
				G	0,46	0,43	0,41	0,45	0,43	0,41	0,42	0,41
				F	0,48	0,46	0,43	0,47	0,45	0,43	0,45	0,43
				E	0,52	0,50	0,47	0,51	0,49	0,47	0,48	0,47
				D	0,55	0,53	0,51	0,54	0,52	0,51	0,52	0,51
				C	0,57	0,55	0,52	0,56	0,53	0,52	0,53	0,52
				B	0,59	0,57	0,56	0,57	0,56	0,55	0,55	0,54
A	0,60	0,58	0,56	0,59	0,57	0,56	0,56	0,55				

Fuente: EIA de Badajoz

- 8) Resolviendo la fórmula que aparece a continuación obtendremos el flujo total Φ_t , que se deberá instalar:

$$\Phi_t = \frac{E \cdot L \cdot A}{F_m \cdot F_u}$$

Siendo:

- E: Iluminación según la tabla.
- L (m): Longitud del local.
- A (m): Ancho del local en m.
- F_m : Factor de mantenimiento de acuerdo a la tabla.
- F_u : Factor de utilización de acuerdo a la tabla.

- 9) Cálculo del total de puntos de iluminación:

$$N = \frac{\Phi_t}{\Phi_i}$$

Siendo:

- Φ_i (lm): flujo que emite de manera individual cada lámpara o fuente de iluminación, esta información se extraerá de la ficha técnica del producto.
- Φ_t (lm): flujo total que se requiere en el área de estudio

10) Colocación de las lámparas: Se propone una distribución en columnas y filas, debiendo comprobar que la distancia entre luminarias no es superior a la resultante del producto de la altura de montaje por el factor señalado en “Cálculo del número de luminarias” contemplado en la tabla correspondiente.

Con todo el procedimiento de cálculo expuesto se calculará las necesidades lumínicas de cada área que componen la industria. Se toma 0,7 como valor de Factor de mantenimiento para los fluorescentes en el interior. Todos los cálculos expuestos arriba se resumen en la siguiente tabla, resultante de sustituir sus valores en cada una de las fórmulas:

Tabla 102. Dimensionamiento del número de luminarias

Dependencia	S	h _u	K	I	F _m	E	f	N. T	f _i	N	Lm	P.T.	Colocación
Recepción	22,85	3,15	0,76	I	0,47	250	17.361	3	3.350	1,73	2	216	superficial
Obrador	104,48	3,15	1,60	F	0,58	300	77.202	3	3.350	7,68	8	864	superficial
Sala de suero	10,53	3,15	0,51	J	0,38	200	7.917	3	3.350	0,79	1	108	superficial
Limpieza moldes, C.I.P	25,91	3,15	0,79	I	0,47	200	15.751	3	3.350	1,57	2	216	superficial
Saladero	15,46	3,15	0,59	J	0,38	200	11.621	3	3.350	1,16	1	108	superficial
Sala M. Primas	4,48	3,15	0,32	J	0,38	120	2.021	2	3.350	0,30	1	72	superficial
Compresores	18,50	3,15	0,67	J	0,38	200	13.908	2	3.350	2,08	2	144	superficial
Cámara Oreo	18,15	3,15	0,65	J	0,38	120	8.188	3	3.350	0,81	1	108	superficial
Cámara de maduración	159,60	3,15	1,85	E	0,63	120	43.429	3	3.350	4,32	6	648	superficial
Cámara de conservación	29,93	3,15	0,83	I	0,47	120	10.917	2	3.350	1,63	2	144	superficial
Almacén gen.	17,67	3,15	0,58	J	0,38	120	7.970	2	3.350	1,19	2	144	superficial
Envasado	18,32	3,15	0,68	J	0,38	500	34.428	3	3.350	3,43	3	324	superficial
Expedición	12,86	3,15	0,56	J	0,38	250	12.087	2	3.350	1,80	2	144	superficial
Tienda	14,43	2,65	0,70	I	0,47	500	21.936	3	3.350	2,18	3	324	rejilla
Almacén de limpieza	9,50	3,15	0,48	J	0,38	120	4.288	2	3.350	0,64	1	72	superficial
Laboratorio	11,35	2,65	0,59	J	0,38	500	21.329	2	3.350	3,18	3	216	rejilla
Aseo adaptado	5,02	2,65	0,40	J	0,38	200	3.778	2	3.350	0,56	1	72	estanca
Oficina I	18,50	2,65	0,80	I	0,47	500	28.116	3	3.350	2,80	3	324	rejilla
Oficina II	14,32	2,65	0,70	J	0,38	500	26.917	3	3.350	2,68	3	324	rejilla
Aseo y Ves.	26,06	2,65	0,96	I	0,47	200	15.842	3	3.350	1,58	2	216	estanca
Sala de aire comprimido	8,08	3,15	0,40	J	0,38	200	6.078	2	3.350	0,91	1	72	superficial
Sala de caldera	15,04	3,15	0,60	J	0,38	200	11.308	3	3.350	1,13	1	108	superficial
Pasillo áreas productivas	46,70	3,15	0,56	J	0,38	200	35.113	2	3.350	5,24	5	360	superficial
Pasillo área social	8,93	3,15	0,33	J	0,38	200	6.714	2	3.350	1,00	3	216	rejilla

Fuente: Elaboración propia

S (m ²): Superficie del área de estudio	E : Nivel de iluminación de acuerdo a la tabla.
h_u (m): Altura útil.	Φ_t : Flujo total.
K : Relación del área de estudio	N.T. : Número de tubos por luminarias.
I : Índice del área de estudio de acuerdo tabla	Φ_i : Flujo que aporta cada luminaria en
F_m : F. de mantenimiento de acuerdo a tabla.	N : Fluorescentes por luminarias.
F_u : F. de utilización de acuerdo a la tabla.	P.T (w) : Potencia instalada.

6.5.4.2. Dimensionamiento y diseño del alumbrado exterior

Con el cálculo y el diseño del alumbrado exterior, se dará iluminación al área exterior, donde transitarán personas desde el acceso al interior, así como para el tráfico rodado. Utilizando para el cálculo la siguiente fórmula:

$$N = \frac{E \times S}{\eta \times F_m \times \phi_i}$$

Siendo:

- N: Número de lámparas.
- E: Iluminación requeridas en lux, de acuerdo a las Normas DIN 5035, fijándolo en 50 luxes.
- S: Área de estudio a iluminar ($2.000 \text{ m}^2 - 700 \text{ m}^2 = 1.200 \text{ m}^2$)
- Φ_i : Lúmenes del haz proyector de la lámpara (16500 lumenes)
- η : Factor de utilización de la lampara, aportado por el fabricante; 0,9.
- F_m : Factor de mantenimiento, se estima en 0.7.

$$N = \frac{50 \times 1.200}{0.8 \times 0.7 \times 17.800} = 6$$

Se instalarán **10 lámparas exteriores**

Potencia requerida: 10 lámparas * 150 W/lámpara = **1.500 W**

6.5.4.3. Iluminación de emergencia

El Código Técnico de edificación establece los lugares donde se hace necesario el alumbrado de emergencia, pero el RD 486/97 establece que los lugares de trabajo, o una parte del lugar del trabajo, donde un fallo en el alumbrado normal suponga un riesgo para la seguridad de los trabajadores, también deberá instalarse alumbrado de emergencia, de evacuación y de seguridad (BOE, www.boe.es 1997).

En caso de fallo del alumbrado general, deberá permitir en condiciones de seguridad la evacuación segura y fácil del edificio hacia el exterior de los ocupantes del mismo.

La puesta en funcionamiento se realizará al producirse la falta de tensión en los circuitos alimentados por los diferentes suministros procedentes de la Empresa o Empresas distribuidoras de energía eléctrica, o cuando aquella tensión descienda por debajo del 70% de su valor nominal (Ministerio de Industria 2.023).

Tendrá una Potencia de 6 w.

El alumbrado de emergencia se instalará en las salidas de las zonas de evacuación y en la zona donde se encuentre el cuadro principal de distribución.

Tabla 103. Alumbrado de Emergencias

Equipo o apartamenta	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (W)
Luz de emergencia puertas exteriores.	9	2,00	18,00
Luz de emergencia vías de evacuación.	7	2,00	14,00
Luz de emergencia cuadro principal	1	2,00	2,00
Total			34,00

6.5.5. Diseño de la instalación

6.5.5.1. Cálculo de las necesidades de potencia

Para el diseño y cálculo de la instalación eléctrica a continuación se va a desarrollar un esquema de necesidades o potencia requerida para alimentar cada una de las áreas que componen la quesería:

Tabla 104. Área de Recepción

Equipo o apartamenta	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
Tanque de recepción	1	2,10	2,10
Higienizadora	1	2,20	2,20
Bomba centrífuga	1	1,10	1,10
Toma de enchufe	1	3,68	3,68
TOTAL			9,08

Tabla 105. Sala de Elaboración

Equipo o aparatamento	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
Pasteurizador	1	3,50	3,50
Tanque de almacenamiento isoterma	1	5,00	5,00
Cuba de cuajar	1	2,00	2,00
Prensa neumática	1	1,80	1,80
Bomba centrífuga	2	1,10	2,20
Equipo de climatización	2	2,50	5,00
Toma de enchufe	2	3,68	7,36
TOTAL			26,86

Tabla 106. Área de Tratamiento del Suero

Equipo o aparatamento	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
Tanque de suero	1	5,00	5,00
Toma de enchufe	1	3,68	3,68
TOTAL			8,68

Tabla 107. Saladero

Equipo o aparatamento	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
Saladero	1	6,00	6,00
Toma de enchufe	1	3,68	3,68
TOTAL			9,68

Tabla 108. Sala de limpieza de moldes y C.I.P

Equipo o aparatamento	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
CIP	1	6,50	6,50
Máquina de lavado de cajas y moldes	1	3,00	3,00
Toma de enchufe	1	3,68	3,68
TOTAL			13,18

Tabla 109. Sala de Compresores

Equipo o aparatamento	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
Compresor cámara de secado	1	2,21	2,21
Compresor cámara de maduración	2	5,54	11,08
Compresor cámara de conservación	1	3,20	3,20
Condensador cámara de secado	1	1,60	1,60
Condensador cámara de maduración	2	3,30	6,60
Condensador cámara de conservación	1	2,08	2,08
Enfriador de agua	1	4,50	4,50
Toma de enchufe	1	3,68	3,68
TOTAL			34,95

Tabla 110. Cámara de oreo

Equipo o aparatamento	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
Evaporador	1	0,72	0,72
TOTAL			0,72

Tabla 111. Sala de Materias Primas

Equipo o aparatamento	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
Toma de enchufe	1	3,68	3,68
TOTAL			3,68

Tabla 112. Cámaras de maduración

Equipo o aparatamento	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
Evaporador	2	3,54	7,08
TOTAL			7,08

Tabla 113. Cámara de conservación

Equipo o aparatamento	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
Evaporador	1	1,42	1,42
TOTAL			1,42

Tabla 114. Almacén general

Equipo o aparatamento	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
Toma de enchufe	1	3,68	3,68
TOTAL			3,68

Tabla 115. Acabado y envasado

Equipo o aparatamento	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
Máquina enovolvedora - retractiladora	1	2,00	2,00
Toma de enchufe	1	3,68	3,68
TOTAL			5,68

Tabla 116. Expedición

Equipo o aparatamento	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
Bascula etiquetadora	1	1,25	1,25
Split climatización	1	2,80	2,80
Toma de enchufe	1	3,68	3,68
TOTAL			7,73

Tabla 117. Almacén de limpieza.

Equipo o aparatamento	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
Toma de enchufe	1	3,68	3,68
TOTAL			3,68

Tabla 118. Tienda

Equipo o aparatamento	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
Expositor refrigerado	1	0,80	0,80
Balanza-caja registradora	1	0,30	0,30
Split climatización	1	2,80	2,80
Toma de enchufe	2	3,68	7,36
TOTAL			11,26

Tabla 119. Oficinas I

Equipo o aparatamenta	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
Ordenador	1	0,45	0,45
Split climatización	1	2,80	2,80
Tomas de enchufe	2	3,68	7,36
TOTAL			10,61

Tabla 120. Oficinas II

Equipo o aparatamenta	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
Ordenador	1	0,45	0,45
Split climatización	1	2,80	2,80
Tomas de enchufe	1	3,68	3,68
TOTAL			6,93

Tabla 121. Aseo personas movilidad reducida

Equipo o aparatamenta	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
Toma de enchufe	1	3,68	3,68
TOTAL			3,68

Tabla 122. Laboratorio

Equipo o aparatamenta	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
Frigorífico	1	0,45	0,45
Split climatización	1	2,80	2,80
Calentador	1	1,40	1,40
Tomas de enchufe	1	3,68	3,68
TOTAL			8,33

Tabla 123. Aseos-Vestuarios hombres.

Equipo o aparatamenta	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
Toma de enchufe	2	3,68	7,36
TOTAL			7,36

Tabla 124. Aseos-Vestuarios mujeres.

Equipo o aparatamenta	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
Toma de enchufe	2	3,68	7,36
TOTAL			7,36

Tabla 125. Área de aire comprimido

Equipo o aparatamenta	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
Compresor	1	5,07	5,07
Toma de enchufes	1	3,68	3,68
TOTAL			8,75

Tabla 126. Área de Caldera

Equipo o aparatamenta	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
Caldera	1	5,10	5,10
Toma de enchufes	1	3,68	3,68
TOTAL			8,78

Tabla 127. Pasillo

Equipo o aparatamenta	Unidades	Potencia requerida (kW)	Potencia Total (kW)
Toma de enchufe	3	3,68	11,04
TOTAL			11,04

6.5.6. Requerimientos de potencia

6.5.6.1. Cuadro resumen

Tabla 128. Resumen de los requerimientos de potencia

Áreas	Potencia Total
	(kW)
Área de Recepción	9,080
Obrador	26,860
Área tto. suero	8,680
Saladero	9,680
Árae de limpieza o CIP	13,180
Área de Compresores	34,950
Cámara de oreo o secado	0,72

Almacén de materias primas	3,680
Cámara de maduración	7,080
Cámara de conservación	1,420
Almacén General	3,680
Acabado y envasado	5,680
Expedición	7,730
Almacén de limpieza	3,680
Tienda	11,260
Oficina I	10,61
Oficina II	6,93
Aseo personas movilidad reducida	3,680
Laboratorio	8,33
Aseos-vestuario hombres	7,360
Aseos-vestuario mujeres	7,360
Área de aire comprimido	8,750
Área de Caldera	8,780
Pasillo	11,04
Alumbrado interior	5,544
Alumbrado exterior	1,500
Alumbrado de emergencia	0,034
TOTAL	227,278 kW

Fuente: Elaboración propia

Los edificios destinados a la concentración de industrias, deberán tener en cuenta lo siguiente: *Se calculará considerando un mínimo de 125 W por metro cuadrado y planta, con un mínimo por local de 10.350 W y coeficiente de simultaneidad 1 (REBT-ITC 2.023).*

La superficie de nuestra industria, suma un total de 700 m², de lo que se deduce que cumplen los dos condicionantes del reglamento:

$$125 \text{ W/m}^2 \times 700 \text{ m}^2 = 87,500 \text{ kW} < 227,278 \text{ kW}$$

Por otro lado también se cumpliría el segundo condicionante:

$$227,278 \text{ kW} > 10,35 \text{ kW}$$

6.5.6.2. ESQUEMA NIVEL 0

ACOMETIDA

ALUMBRADO INSTALACIÓN	
C.G.P.M	Potencia Total (W)
Cuadro General de Protecciones y Medidas del total de las líneas de alumbrado de toda la industria	7.078
TOTAL	7.078 W

LÍNEAS FUERZA INSTALACIÓN	
C.G.P.M	Potencia Total (W)
Cuadro General de Protecciones y Medidas del total de las líneas de fuerza de toda la industria	220.200
TOTAL	220.200 W

TOTAL POTENCIA INDUSTRIA	
C.G.P.M	Potencia Total (W)
Cuadro General de Protecciones y Medidas del total de las líneas de alumbrado de toda la industria	7.078
Cuadro General de Protecciones y Medidas del total de las líneas de fuerza de toda la industria	220.200 W
TOTAL	227.278 W

6.5.6.3. ESQUEMA NIVEL 1

C.G.P.M.

CUADRO GENERAL DE PROTECCIONES Y MEDIDA “ALUMBRADO”	
SECTOR	Potencia Total (W)
SECTOR UNO	2.254
SECTOR DOS	1.476
SECTOR TRES	216
SECTOR CUATRO	972
SECTOR CINCO	1.584
SECTOR SEIS	144
SECTOR SIETE	432
TOTAL	7.078 W

CUADRO GENERAL DE PROTECCIONES Y MEDIDA “LINEA FUERZA”	
SECTOR	Potencia Total (W)
SECTOR UNO	42.860
SECTOR DOS	47.290
SECTOR TRES	9.080
SECTOR CUATRO	35.540
SECTOR CINCO	26.900
SECTOR SEIS	34.950
SECTOR SIETE	23.580
TOTAL	220.200 W

CUADRO GENERAL DE PROTECCIONES Y MEDIDA “TOTAL”	
SECTOR	Potencia Total (W)
C.G.P.M “ALUMBRADO”	7.078
C.G.P.M “LÍNEAS DE FUERZA”	220.200
TOTAL	227.278 W

6.5.6.4. ESQUEMA NIVEL 2

CUADRO SECTOR 1

ALUMBRADO CUADRO SECTOR 1			
Área	Unidades	Potencia unidad	Potencia Total (W)
Oficina I o gerencia	3 pantallas x 3 tubos= 9 tubos	36 W	324
Vestuario hombres	1 pantalla x 3 tubos= 3 tubos	36 W	108
Vestuario mujeres	1 pantalla x 3 tubos= 3 tubos	36 W	108
A. aire comprimido	1 pantalla x 2 tubos= 2 tubos	36 W	72
A. de caldera	1 pantalla x 3 tubos= 3 tubos	36 W	108
Alumbrado exterior	10 lámparas de vapor	150 W	1.500
Alumbrado Emerge.	17 lámparas de emergencias	2 W	34
TOTAL			2.254 W

LÍNEA FUERZA CUADRO SECTOR 1			
Área	Unidades	Potencia unidad	Potencia Total (W)
Oficina I o gerencia	1 ordenador	450 W	450
Oficina I o gerencia	1 Split climatización	2.800 W	2.800
Oficina I o gerencia	2 toma de enchufe	3.680 W	7.360
Vestuario hombres	2 toma de enchufe	3.680 W	7.360
Vestuario mujeres	2 toma de enchufe	3.680 W	7.360
A. Aire comprimido	1 compresor	5.070 W	5.070
A. Aire comprimido	1 toma de enchufe	3.680 W	3.680
A. de caldera	1 caldera	5.100 W	5.100
A. de caldera	1 toma de enchufe	3.680 W	3.680
TOTAL			42.860 W

TOTAL CUADRO SECTOR 1	
Líneas	Potencia Total (W)
Línea de alumbrado	2.254
Línea de fuerza	42.860
TOTAL	45.144 W

CUADRO SECTOR 2

ALUMBRADO CUADRO SECTOR 2			
Área	Unidades	Potencia unidad	Potencia Total (W)
Expedición	3 Pantallas x 3 tubos= 9 tubos	36 W	324
Acabado-Envasado	2 Pantalla x 2 tubos= 4 tubos	36 W	144
Tienda	3 Pantallas x 3 tubos= 9 tubos	36 W	324
Almacén limpieza	1 Pantalla x 2 tubos= 2 tubos	36 W	72
Oficina II	3 Pantallas x 3 tubos= 9 tubos	36 W	324
Aseo movilidad red.	1 Pantalla x 2 tubos= 2 tubos	36 W	72
Laboratorio	2 Pantallas x 3 tubos= 6 tubos	36 W	216
TOTAL			1.476 W

LÍNEA FUERZA CUADRO SECTOR 2			
Área	Unidades	Potencia unidad	Potencia Total (W)
Expedición	1 Báscula etiquetadora	1.250 W	1.250
Expedición	1 Split climatización	2.800 W	2.800
Expedición	1 Toma de enchufe	3.680 W	3.680
Acabado-Envasado	M. Envolvedora-retractilador	2.000 W	2.000
Acabado-Envasado	1 Toma de enchufe	3.680 W	3.680
Tienda	1 Expositor refrigerado	800 W	800
Tienda	1 Balanza-caja registradora	300 W	300
Tienda	1 Split climatización	2.800 W	2.800
Tienda	2 Toma de enchufe	3.680 W	7.360
Almacén limpieza	1 Toma de enchufe	3.680 W	3.680
Oficina II	1 Ordenador	450 W	450
Oficina II	1 Split climatización	2.800 W	2.800
Oficina II	1 Toma de enchufe	3.680 W	3.680
Aseo movilidad red.	1 Toma de enchufe	3.680 W	3.680
Laboratorio	1 Frigorífico	450 W	450
Laboratorio	1 Calentador	1.400 W	1.400
Laboratorio	1 Split climatización	2.800 W	2.800
Laboratorio	1 Toma de enchufe	3.680 W	3.680
TOTAL			47.290 W

TOTAL CUADRO SECTOR 2	
Líneas	Potencia Total (W)
Línea de alumbrado	1.476
Línea de fuerza	47.290
TOTAL	48.766 W

CUADRO SECTOR 3

ALUMBRADO CUADRO SECTOR 3			
Área	Unidades	Potencia unidad	Potencia Total (W)
A. de recepción	2 pantalla x 3 tubos= 6 tubos	36 W	216
TOTAL			216 W

LÍNEA FUERZA CUADRO SECTOR 3			
Área	Unidades	Potencia unidad	Potencia Total (W)
A. de recepción	Tanque de recepción	2.100 W	2.100
A. de recepción	Higienizadora	2.200 W	2.200
A. de recepción	Bomba centrífuga	1.100 W	1.100
A. de recepción	1 Toma de enchufe	3.680 W	3.680
TOTAL			9.080 W

TOTAL CUADRO SECTOR 3	
Líneas	Potencia Total (W)
Línea de alumbrado	216
Línea de fuerza	9.080
TOTAL	9.296 W

CUADRO SECTOR 4

ALUMBRADO CUADRO SECTOR 4			
Área	Unidades	Potencia unidad	Potencia Total (W)
Obrador	8 Pantalla x 3 tubos= 24 tubos	36 W	864
Sala de suero	1 Pantalla x 3 tubos= 3 tubos	36 W	108
TOTAL			972 W

LÍNEA FUERZA CUADRO SECTOR 4			
Área	Unidades	Potencia unidad	Potencia Total (W)
Sala de elaboración	1 Pasteurizador	3.500 W	3.500
Sala de elaboración	Tanque de almacenamiento iso.	5.000 W	5.000
Sala de elaboración	1 Cuba de cuajar	2.000 W	2.000
Sala de elaboración	1 Prensa neumática	1.800 W	1.800
Sala de elaboración	2 Bomba centrífuga	1.100 W	2.200
Sala de elaboración	2 Split climatización	2.500 W	5.000
Sala de elaboración	2 Toma de enchufe	3.680 W	7.360
Tratamiento suero	1 Tanque de suero	5.000 W	5.000
Tratamiento suero	1 Toma de enchufe	3.680 W	3.680
TOTAL			35.540 W

TOTAL CUADRO SECTOR 4	
Líneas	Potencia Total (W)
Línea de alumbrado	972
Línea de fuerza	35.540
TOTAL	36.512 W

CUADRO SECTOR 5

ALUMBRADO CUADRO SECTOR 5			
Área	Unidades	Potencia unidad	Potencia Total (W)
Cam. maduración	6 Pantalla x 3 tubos= 18 tubos	36 W	648
Cam. conservación	2 Pantalla x 2 tubos= 4 tubos	36 W	144

Almacén general	2 Pantalla x 2 tubos= 4 tubos	36 W	144
Almacén M. Primas	1 Pantalla x 2 tubos= 2 tubos	36 W	72
Pasillo central	8 Pantalla x 2 tubos= 16 tubos	36 W	576
TOTAL			1.584 W

LÍNEA FUERZA CUADRO SECTOR 5			
Área	Unidades	Potencia unidad	Potencia Total (W)
Cam. maduración	2 Evaporadores	3.540 W	7.080
Cam. Conservación	1 Evaporador	1.420 W	1.420
Almacén General	1 Toma de enchufe	3.680 W	3.680
Almacén M. Primas	1 Toma de enchufe	3.680 W	3.680
Pasillo	3 Toma de enchufe	3.680 W	11.040
TOTAL			26.900 W

TOTAL CUADRO SECTOR 5	
Líneas	Potencia Total (W)
Línea de alumbrado	1.584
Línea de fuerza	26.900
TOTAL	28.484 W

CUADRO SECTOR S6

ALUMBRADO CUADRO SECTOR 6			
Área	Unidades	Potencia unidad	Potencia Total (W)
Sala de compresores	2 Pantalla x 2 tubos= 4 tubos	36 W	144
TOTAL			144 W

LÍNEA FUERZA CUADRO SECTOR 6			
Área	Unidades	Potencia unidad	Potencia Total (W)
S. Compresores	1 Com. Cámara secado	2.210 W	2.210
S. Compresores	2 Com. Cámara maduración	5.540 W	11.080

S. Compresores	1 Com. Cámara conservación	3.200 W	3.200
S. Compresores	1 Cond. Cámara secado	1.600 W	1.600
S. Compresores	2 Cond. Cámara maduración	3.300 W	6.600
S. Compresores	1 Cond. Cámara conservación	2.080 W	2.080
S. Compresores	1 Enfriador de agua	4.500 W	4.500
S. Compresores	1 Toma de enchufe	3.680 W	3.680
TOTAL			34.950 W

TOTAL CUADRO SECTOR 6	
Líneas	Potencia Total (W)
Línea de alumbrado	144
Línea de fuerza	34.950
TOTAL	35.094 W

CUADRO SECTOR 7

ALUMBRADO CUADRO SECTOR 7			
Área	Unidades	Potencia unidad	Potencia Total (W)
Sala CIP limpieza	2 Pantalla x 3 tubos= 6 tubos	36 W	216
Saladero	1 Pantalla x 3 tubos= 3 tubos	36 W	108
Cámara de secado	1 Pantalla x 3 tubos= 3 tubos	36 W	108
TOTAL			432 W

LÍNEA FUERZA CUADRO SECTOR 7			
Área	Unidades	Potencia unidad	Potencia Total (W)
Sala CIP limpieza	CIP	6.500 W	6.500
Sala CIP limpieza	Maquina lavado de cajas	3.000 W	3.000
Sala CIP limpieza	Toma de enchufe	3.680 W	3.680
Saladero	Saladero	6.000 W	6.000
Saladero	Toma de enchufe	3.680 W	3.680
Cámara secado	Evaporador	720 W	720
TOTAL			23.580 W

TOTAL CUADRO SECTOR 7	
Líneas	Potencia Total (W)
Línea de alumbrado	432
Línea de fuerza	23.580
TOTAL	24.012 W

6.5.7. Cálculo de las secciones

6.5.7.1. Esquema de la instalación eléctrica

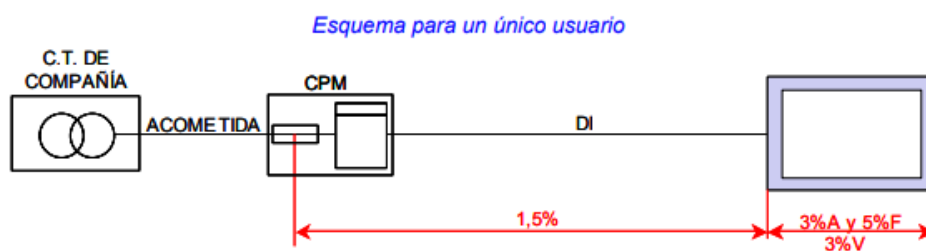


Ilustración 82. Esquema de caídas de tensión máximas admisibles para un usuario
 Fuente: Guía Técnica de Aplicación del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión

6.5.7.2. Valoración de los consumos

Obtendremos la intensidad al aplicar las siguientes formulas, en función de la instalación en monofásico o en trifásico:

- Para instalación monofásica:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\varphi}$$

- Para instalación trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos\varphi}$$

Donde:

- V =Tensión (V)
- P =Potencia (W)
- I =Intensidad de corriente (A)
- $\cos\varphi$ =Factor de potencia

6.5.7.3. Dimensionado como consecuencia de calentamiento

De acuerdo a lo recogido en las tablas del REBT, se seleccionará el hilo o conductor que soporte una intensidad igual o mayor a la intensidad o consumo calculado. Al ir todos los hilos o conductores bajo tubo de protección, la intensidad se multiplicará por 0,8.

6.5.7.4. Dimensionado como consecuencia de caída de tensión

En el diseño y dimensionamiento de cada una de las líneas, hemos de tener en cuenta los valores de caída de tensión máxima, de acuerdo a lo establecido al REBT y aplicaremos las siguientes formulas en función si la instalación es monofásica o trifásica:

- Para instalación monofásica:

$$e = \frac{2 \times L \times P}{C \times S \times V}$$

- Para instalación trifásica:

$$e = \frac{L \times P}{C \times S \times V}$$

Siendo:

- S = sección del conductor (mm²)
- L = longitud de la línea eléctrica (m)
- c = conductividad del conductor ((Cu: 56m/Ω mm²);)
- e = caída de tensión (V)
- V = tensión (V)

6.5.7.5. Dimensionamiento de la sección del neutro

Para el dimensionamiento de la sección mínima del hilo neutro, se usa la siguiente tabla recogida en la ITC-BT-07:

Tabla 129. Sección mínima del hilo neutro en función de la sección de los conductores de fase

Conductores fase (mm ²)	Sección neutro (mm ²)
6 (Cu)	6
10 (Cu)	10
16 (Cu)	10
16 (Al)	16
25	16
35	16
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

Fuente: ITC-BT-07

6.5.7.6. Dimensionamiento de la sección del hilo de protección

Para el dimensionamiento de la sección mínima del conductor protección, se usa la siguiente tabla recogida en la ITC-BT-19:

Tabla 130. Sección mínima de la protección en función la sección de hilo de fase

Secciones de los conductores de fase o polares de la instalación (mm ²)	Secciones mínimas de los conductores de protección (mm ²)
S ≤ 16 16 < S ≤ 35 S > 35	S (*) 16 S/2
(*) Con un mínimo de: 2,5 mm ² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y tienen una protección mecánica 4 mm ² si los conductores de protección no forman parte de la canalización de alimentación y no tienen una protección mecánica	

Fuente: ITC-BT-19

6.5.7.7. Dimensionamiento del diámetro del tubo de alojamiento

Para el dimensionamiento del diámetro del tubo de acuerdo al número de hilos que albergue y de la sección de los mismos, se usan las tablas recogidas en la ITC-BT-21, aunque solo aquí se exponga una:

Tabla 131. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.

Sección nominal de los conductores unipolares (mm ²)	Diámetro exterior de los tubos (mm)				
	Número de conductores				
	1	2	3	4	5
1,5	12	12	16	16	16
2,5	12	12	16	16	20
4	12	16	20	20	20
6	12	16	20	20	25
10	16	20	25	32	32
16	16	25	32	32	32
25	20	32	32	40	40
35	25	32	40	40	50
50	25	40	50	50	50
70	32	40	50	63	63
95	32	50	63	63	75
120	40	50	63	75	75
150	40	63	75	75	--
185	50	63	75	--	--
240	50	75	--	--	--

Fuente: ITC-BT-21

6.5.7.8. Cálculo del interruptor diferencial y el magnetotérmico

El cálculo del interruptor magnetotérmico, va asociado a la siguiente ecuación:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

Siendo:

- I_B = Intensidad máxima de consumo de la instalación:
- I_N = Intensidad nominal del magnetotérmico según valores normalizados
- I_Z = Intensidad máxima admisible del conductor.

El dimensionamiento del interruptor diferencial está basado en dos criterios; la sensibilidad y el calibre

Criterio por sensibilidad

En función de si el local se encuentra en un ambiente seco o húmedo, emplearemos una fórmula u otra, una quesería se considera ambiente seco, por lo que aplicaremos:

$$I_{\Delta n} \geq \frac{50}{R}$$

Cuando sean terrenos firmes, donde el suelo sea seco y con cimientos, se tomará un valor en el intervalo de 300 y 800 ohmios. En el caso de la quesería diseñada se ha seleccionado 500.

Criterio por calibre

Siempre el diferencial deberá tener igual calibre o mayor al interruptor magnetotérmico.

6.5.8. Línea General de alimentación HGA (ACOMETIDA)

Denominación:	HGA. Acometida
Trayectoria:	Desde transformador de la calle al Cuadro General de Protección y medida CGPM, ubicado en pasillo de oficinas.
Suministra energía:	CS1, CS2, CS3, CS4, CS5, CS6 Y CS7.
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z₁: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V. • Sección comercial: 50 mm.
Disposición:	Enterrado bajo terreno natural, según disposición de Iberdrola
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total del alumbrado, como así de la línea de fuerza es 227.278 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 410.06 A Intensidad de instalación de 630 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 49.04 mm² • Seleccionamos la sección de 400 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 400 mm² + 1 x 185 mm² + 1 x 200 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0.18%
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 630 A : Por los tanto 630 A, de sensibilidad 100 mA, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	29 metros.

6.5.9. Cálculo de la sección de las líneas repartidoras H:

Denominación:	H1.
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CGPM, ubicado en pasillo de oficinas, hasta el cuadro del sector CS1.
Suministra energía:	CS1: Oficina I, Aseos y vestuarios, área de aire comprimido, área de caldera.
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 50 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total del alumbrado, como así de la línea de fuerza es 45.114 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 81,40 A Intensidad de instalación de 106 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,20 mm² • Seleccionamos la sección de 35 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 35 mm² + 1 x 16 mm² + 1 x 16 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0.03%
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 100 A : 100 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	2 metros.

Denominación:	H2.
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CGPM, ubicado en pasillo de oficinas, hasta el cuadro del sector CS2.
Suministra energía:	CS2: Oficina II, Aseos personas movilidad reducida, laboratorio, almacén de limpieza, tienda, envasado y expedición.
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 25 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total del alumbrado, como así de la línea de fuerza es 48.766 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 87,98 A Intensidad de instalación de 128 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,33 mm² • Seleccionamos la sección de 50 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 50 mm² + 1 x 25 mm² + 1 x 25 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0.03%
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 125 A: 100 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	3 metros.

Denominación:	H3.
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CGPM, ubicado en pasillo de oficinas, hasta el cuadro del sector CS3.
Suministra energía:	CS3: Área de recepción
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 25 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total del alumbrado, como así de la línea de fuerza es 9.296 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 16,77 A Intensidad de instalación de 21 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,37 mm² • Seleccionamos la sección de 2,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 2,5 mm² + 1 x 2,5 mm² + 1 x 2,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0.75%
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 20 A: 20 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	18 metros.

Denominación:	H4.
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CGPM, ubicado en pasillo de oficinas, hasta el cuadro del sector CS4.
Suministra energía:	CS4: Obrador y sala de tratamiento de suero.
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 50 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total del alumbrado, como así de la línea de fuerza es 31.525 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 56,88 A Intensidad de instalación de 86 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 1,20 mm² • Seleccionamos la sección de 25 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 25 mm² + 1 x 16 mm² + 1 x 16 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0.24%
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 80 A: 80 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	17 metros.

Denominación:	H5.
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CGPM, ubicado en pasillo de oficinas, hasta el cuadro del sector CS5.
Suministra energía:	CS5: Almacén general, cámara de conservación, sala de materias primas y cámaras de maduración
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 40 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total del alumbrado, como así de la línea de fuerza es 28.484 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 51,39 A Intensidad de instalación de 66 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 1,21 mm² • Seleccionamos la sección de 16 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 16 mm² + 1 x 16 mm² + 1 x 16 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0.38%
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 50 A: 50 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	19 metros.

Denominación:	H6.
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CGPM, ubicado en pasillo de oficinas, hasta el cuadro del sector CS6.
Suministra energía:	CS5: Sala de compresores
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 40 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total del alumbrado, como así de la línea de fuerza es 35.094 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 63,32 A Intensidad de instalación de 66 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 2,74 mm² • Seleccionamos la sección de 16 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 16 mm² + 1 x 16 mm² + 1 x 16 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0.86%
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 63 A: 63 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	35 metros.

Denominación:	H7.
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CGPM, ubicado en pasillo de oficinas, hasta el cuadro del sector CS7.
Suministra energía:	CS5: CIP, saladero y cámara de oreo
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 40 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total del alumbrado, como así de la línea de fuerza es 32.136 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 57,95 A Intensidad de instalación de 66 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 1,72 mm² • Seleccionamos la sección de 16 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 16 mm² + 1 x 16 mm² + 1 x 16 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0.54%
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 63 A: 63 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	24 metros.

6.5.10. Dimensionamiento de la sección de de las líneas de las receptoras

LÍNEAS DEL CUADRO SECTOR 1 “CS1”

Denominación:	H.1.1
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS1, ubicado en la oficina I, hasta apartamenta a alimentar.
Suministra energía:	Split, tomas de enchufe y equipo informático de oficina I.
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 40 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 10.610 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 33,29 A Intensidad de instalación de 40 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 1,72 mm² • Seleccionamos la sección de 4 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 4 mm² + 1 x 4 mm² + 1 x 4 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 2,15%
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 32 A: 32 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	12 metros.

Denominación:	H.1.2
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS1, ubicado en la oficina I, hasta apartamento a alimentar.
Suministra energía:	tomas de enchufe de aseos y vestuario, más uno en el área de caldera y otro en el área comprimido
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 25 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 22.080 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 69,28 A Intensidad de instalación de 41 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 5,96 mm² • Seleccionamos la sección de 10 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 10 mm² + 1 x 10 mm² + 1 x 10 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 2,98%
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 50A: 50 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	20 metros.

Denominación:	H.1.3
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS1, ubicado en la oficina I, hasta el área del compresor
Suministra energía:	Compresor del área del compresor
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 5.070 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 9,15 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,11mm² • Seleccionamos la sección de 10 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,38%
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	10 metros.

Denominación:	H.1.4
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS1, ubicado en la oficina I, hasta el área de caldera
Suministra energía:	Caldera
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 5.100 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 9,20 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,16 mm² • Seleccionamos la sección de 10 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,53%
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 13A: 13 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	14 metros.

Denominación:	H.1.5
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS1, ubicado en la oficina I, hasta el área de oficina I
Suministra energía:	Alumbrado oficina I
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 324 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 1,02 A Intensidad de instalación de 17,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,02 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,04%
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	3 metros.

Denominación:	H.1.6
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS1, ubicado en la oficina I, hasta el área de aseo y vestuarios
Suministra energía:	Alumbrado aseos y vestuario de hombre y mujer
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 216 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 0,68 A Intensidad de instalación de 17,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,04 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,09%
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	9 metros.

Denominación:	H.1.7
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS1, ubicado en la oficina I, hasta el áreas de aire comprimido y caldera
Suministra energía:	Alumbrado área de aire comprimido y caldera
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 180 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 0,56 A Intensidad de instalación de 17,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,06 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,12%
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	15 metros.

Denominación:	H.1.8
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS1, ubicado en la oficina I, hasta el alumbrado exterior
Suministra energía:	Alumbrado exterior
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 25 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 1.500 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 4,71A Intensidad de instalación de 41 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 3,51 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 6 mm² + 1 x 6 mm² + 1 x 6 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 1,76%
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 16A: 16 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	104 metros.

Denominación:	H.1.9
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS1, ubicado en la oficina I, hasta el alumbrado de emergencia
Suministra energía:	Alumbrado emergencia
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 34 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 0,11 A Intensidad de instalación de 17,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,05 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,09%
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	34 metros.

LÍNEAS DEL CUADRO SECTOR 2 “CS2”

Denominación:	H.2.1
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS2, ubicado en la oficina II, hasta la apartamentada a alimentar
Suministra energía:	Frigorífico y calentador del laboratorio, tomas de enchufe de oficina II, aseos de personas con movilidad reducida y del laboratorio
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 25 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 27.610 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 86,63 A Intensidad de instalación de 56 A.
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 6,34 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 10 mm² + 1 x 10 mm² + 1 x 10 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 3,17 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 50A: 50A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	17 metros.

Denominación:	H.2.2
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS2, ubicado en la oficina II, hasta la apartamentada a alimentar
Suministra energía:	Split oficina y tienda
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 5.600 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 10,10 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,08 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,25 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 15,5A: 15,5 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	6 metros.

Denominación:	H.2.3
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS2, ubicado en la oficina II, hasta la apartamenta a alimentar
Suministra energía:	Split laboratorio y expedición
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 5.600 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 10,10 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,21 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,71 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 15,5A: 15,5 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	17 metros.

Denominación:	H.2.4
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS2, ubicado en la oficina II, hasta la apartamentada a alimentar
Suministra energía:	Envolvedora y toma de enchufe en área de envasado y expedición
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 5.680 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 10,25 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,11 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,38 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 16 A: 16 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	9 metros.

Denominación:	H.2.5
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS2, ubicado en la oficina II, hasta la apartamentada a alimentar
Suministra energía:	Expositor refrigerado vertical y bascula etiquetadora, ordenador oficina e impresora de oficina II.
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 25 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 2.800 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 8,79 A Intensidad de instalación de 56 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,83 mm² • Seleccionamos la sección de 16 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 16 mm² + 1 x 16 mm² + 1 x 16 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,69 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 63 A: 63 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	22 metros.

Denominación:	H.2.6
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS2, ubicado en la oficina II, hasta las iluminarias a alimentar.
Suministra energía:	Alimentación de la iluminación del área de envasado y expedición
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 468 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 1,47 A Intensidad de instalación de 17,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,16 mm² • Seleccionamos la sección de 16 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,32 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	15 metros.

Denominación:	H.2.7
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS2, ubicado en la oficina II, hasta las iluminarias a alimentar.
Suministra energía:	Almacén general y de limpieza
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 72 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 0,23 A Intensidad de instalación de 17,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,02 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,05 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	14 metros.

Denominación:	H.2.8
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS2, ubicado en la oficina II, hasta las iluminarias a alimentar.
Suministra energía:	Alumbrado de la tienda
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 324 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 1,02 A Intensidad de instalación de 17,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,07 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,13 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	9 metros.

Denominación:	H.2.9
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS2, ubicado en la oficina II, hasta las iluminarias a alimentar.
Suministra energía:	Alumbrado de laboratorio
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 216 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 0,68 A Intensidad de instalación de 17,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,05 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,11 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	11 metros.

Denominación:	H.2.10
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS2, ubicado en la oficina II, hasta las iluminarias a alimentar.
Suministra energía:	Alumbrado aseo de personas con movilidad reducida
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 72 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 0,23 A Intensidad de instalación de 17,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,01 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,11 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	6 metros.

Denominación:	H.2.11
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS2, ubicado en la oficina II, hasta las iluminarias a alimentar.
Suministra energía:	Alumbrado oficina II
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 324 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 1,02 A Intensidad de instalación de 17,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,04 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,11 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	5 metros.

LÍNEAS DEL CUADRO SECTOR 3 “CS3”

Denominación:	H.3.1
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS3, ubicado en el área de recepción, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Tanque de recepción en el área de recepción
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 2.100 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 3,79 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,06 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,19 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	12 metros.

Denominación:	H.3.2
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS3, ubicado en el área de recepción, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Higienizadora del área de recepción
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 2.200 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 3,97 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,05 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,16 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	10 metros.

Denominación:	H.3.3
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS3, ubicado en el área de recepción, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Bomba del área de recepción
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 1.100 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 1,98 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,02 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,07 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	9 metros.

Denominación:	H.3.4
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS3, ubicado en el área de recepción, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Toma de enchufe del área de recepción
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 3.680 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 11,55 A Intensidad de instalación de 17,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,10 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,33 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 16 A: 16 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	2 metros.

Denominación:	H.3.5
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS3, ubicado en el área de recepción, hasta la iluminaria a alimentar
Suministra energía:	Alumbrado del área de recepción.
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 216 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 0,68 A Intensidad de instalación de 17,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,02 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,04 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	4 metros.

LÍNEAS DEL CUADRO SECTOR 4 “CS4”

Denominación:	H.4.1
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS4, ubicado en el área de elaboración u obrador, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Split del área de elaboración u obrador
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 5.000 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 9,02 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,07 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,22 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	6 metros.

Denominación:	H.4.2
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS4, ubicado en el área de elaboración u obrador, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Depósito de suero
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 5.000 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 9,02 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,16 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,52 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 13 A: 13 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	14 metros.

Denominación:	H.4.3
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS4, ubicado en el área de elaboración u obrador, hasta la apartamenta a alimentar
Suministra energía:	Bomba
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 1.100 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 9,02 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,03 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,09 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	11 metros.

Denominación:	H.4.4
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS4, ubicado en el área de elaboración u obrador, hasta la apartament a alimentar
Suministra energía:	Cuba de cuajado
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 1.100 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 3,61 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,04 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,12 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	11 metros.

Denominación:	H.4.5
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS4, ubicado en el área de elaboración u obrador, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Bomba
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 1.100 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 1,98 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,02 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,06 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	7 metros.

Denominación:	H.4.6
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS4, ubicado en el área de elaboración u obrador, hasta la apartamentada a alimentar
Suministra energía:	Depósito isoterma
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 5.000 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 9,02 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,03 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,11 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 13 A: 13 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	3 metros.

Denominación:	H.4.7
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS4, ubicado en el área de elaboración u obrador, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Pasteurizador
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 3.500 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 6,31 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,01 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,03 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	1 metros.

Denominación:	H.4.8
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS4, ubicado en el área de elaboración u obrador, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Tomas de enchufe
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 20 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 11.040 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 34,34 A Intensidad de instalación de 28 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 2,09 mm² • Seleccionamos la sección de 4 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 4 mm² + 1 x 4 mm² + 1 x 4 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 2,61%
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 25 A: 25 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	28 metros.

Denominación:	H.4.9
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS4, ubicado en el área de elaboración u obrador, hasta la apartamentada a alimentar
Suministra energía:	Prensa neumática doble
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm. de diámetro.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 1.800 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 3,25 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,03 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,11 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	8 metros.

Denominación:	H.4.10
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS4, ubicado en el área de elaboración u obrador, hasta la iluminaria a alimentar
Suministra energía:	Área de tratamiento de suero alumbrado.
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 108 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 0,34 A Intensidad de instalación de 17,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,03 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,06 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	12 metros.

Denominación:	H.4.11
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS4, ubicado en el área de elaboración u obrador, hasta la iluminaria a alimentar
Suministra energía:	Área de elaboración u obrador
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 864 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 2,71 A Intensidad de instalación de 17,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,45 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,89 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	12 metros.

LÍNEAS DEL CUADRO SECTOR 5 “CS5”

Denominación:	H.5.1
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS5, ubicado en el pasillo área de fabricación, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Tomas de enchufe almacén general, pasillo área de fabricación y área de materias primas
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 32 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 18.400 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 57,74 A Intensidad de instalación de 36 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 4,47 mm² • Seleccionamos la sección de 10 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 10 mm² + 1 x 10 mm² + 1 x 10 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 2,24 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 40 A: 40 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	18 metros.

Denominación:	H.5.2
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS5, ubicado en el pasillo área de fabricación, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Evaporador cámara de conservación
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm. de diámetro.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 1.420 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 2,56 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,03 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,08 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	10 metros.

Denominación:	H.5.3
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS5, ubicado en el pasillo área de fabricación, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Evaporador cámara de maduración 1
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 3.540 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 6,39 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,08 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,26 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	10 metros.

Denominación:	H.5.4
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS5, ubicado en el pasillo área de fabricación, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Evaporador cámara de maduración 2
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 3.540 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 6,39 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,14 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,47 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	18 metros.

Denominación:	H.5.5
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS5, ubicado en el pasillo área de fabricación, hasta la iluminaria a alimentar
Suministra energía:	Iluminación almacén general
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del tota de la línea de fuerza es 144 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 0,45 A Intensidad de instalación de 17,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,02 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,04 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	6 metros.

Denominación:	H.5.6
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS5, ubicado en el pasillo área de fabricación, hasta la iluminaria a alimentar
Suministra energía:	Iluminación cámara de conservación
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 144 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 0,45 A Intensidad de instalación de 17,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,03 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,06 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	10 metros.

Denominación:	H.5.7
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS5, ubicado en el pasillo área de fabricación, hasta la iluminaria a alimentar
Suministra energía:	Iluminación cámara de maduración 1
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 324 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 1,02 A Intensidad de instalación de 17,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,13 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,26 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	18 metros.

Denominación:	H.5.8
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS5, ubicado en el pasillo área de fabricación, hasta la iluminaria a alimentar
Suministra energía:	Iluminación cámara de maduración 2
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 324 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 1,02 A Intensidad de instalación de 17,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,13 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,31 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	21 metros.

Denominación:	H.5.9
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS5, ubicado en el pasillo área de fabricación, hasta la iluminaria a alimentar
Suministra energía:	Iluminación área de materias primas
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 72 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 0,23 A Intensidad de instalación de 17,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,01 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,03 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	8 metros.

Denominación:	H.5.10
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS5, ubicado en el pasillo área de fabricación, hasta la iluminaria a alimentar
Suministra energía:	Iluminación pasillo área fabricación
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 576 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 1,81 A Intensidad de instalación de 17,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,04 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,80 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	31 metros.

LÍNEAS DEL CUADRO SECTOR 6 “CS6”

Denominación:	H.6.1
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS6, ubicado en la sala de compresores, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Compresor de cámara de oreo
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 2.210 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 3,99 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,04 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,13 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	8 metros.

Denominación:	H.6.2
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS6, ubicado en la sala de compresores, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Compresor de cámara de conservación
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 3.200 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 5,77 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,04 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,14 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	6 metros.

Denominación:	H.6.3
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS6, ubicado en la sala de compresores, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Condensador cámara de oreo
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 1.600 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 2,89 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,02 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,07 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	6 metros.

Denominación:	H.6.4
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS6, ubicado en la sala de compresores, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Condensador cámara de conservación
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 2.080 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 3,75 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,02 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,08 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	5 metros.

Denominación:	H.6.5
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS6, ubicado en la sala de compresores, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Enfriador de agua
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 4.500 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 8,12 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,03 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,10 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	3 metros.

Denominación:	H.6.6
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS6, ubicado en la sala de compresores, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Condensador cámara de maduración
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 3.300 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 5,95 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,01 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,05 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	2 metros.

Denominación:	H.6.7
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS6, ubicado en la sala de compresores, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Condensador cámara de maduración 2
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 3.300 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 5,95 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,02 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,07 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	3 metros.

Denominación:	H.6.8
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS6, ubicado en la sala de compresores, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Compresor cámara de maduración 1
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 5.540 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 10 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,02 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,08 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 13 A: 13 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	2 metros.

Denominación:	H.6.9
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS6, ubicado en la sala de compresores, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Compresor cámara de maduración 2
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 5.540 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 10 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,04 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,12 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 13 A: 13 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	3 metros.

Denominación:	H.6.10
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS6, ubicado en la sala de compresores, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Toma de enchufe
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 3.680 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 11,55 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,07 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,25 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 13 A: 13 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	3 metros.

Denominación:	H.6.11
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS6, ubicado en la sala de compresores, hasta la luminaria a alimentar
Suministra energía:	Iluminación área de compresores
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 144 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 0,45 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,02 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,03 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	5 metros.

LÍNEAS DEL CUADRO SECTOR 7 “CS7”

Denominación:	H.7.1
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS7, ubicado en el área de salado, hasta la aparatamenta a alimentar
Suministra energía:	Saladero
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 6.000 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 10,83 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,03 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,09 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 13 A : 13 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	2 metros.

Denominación:	H.7.2
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS7, ubicado en el área de salado, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Tomas de enchufe saladero y área de limpieza
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 11.040 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 34,64 A Intensidad de instalación de 28 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,75 mm² • Seleccionamos la sección de 4 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 4 mm² + 1 x 4 mm² + 1 x 4 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,93 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 25 A: 25 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	10 metros.

Denominación:	H.7.3
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS7, ubicado en el área de salado, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Máquina de lavado de cajas
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 11.040 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 10,83 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,09 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,31 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 13 A: 13 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	7 metros.

Denominación:	H.7.4
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS7, ubicado en el área de salado, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Equipo CIP
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 12.000 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 21,65 A Intensidad de instalación de 28 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,29 mm² • Seleccionamos la sección de 4 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 4 mm² + 1 x 4 mm² + 1 x 4mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,37 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 25 A: 25 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	11 metros.

Denominación:	H.7.5
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS7, ubicado en el área de salado, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Evaporador de cámara de oreo
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 400 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 830 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 1,50 A Intensidad de instalación de 15,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,01 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,03 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	5 metros.

Denominación:	H.7.6
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS7, ubicado en el área de salado, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Iluminación cámara de oreo
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 108 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 0,34 A Intensidad de instalación de 17,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,02 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,03 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	7 metros.

Denominación:	H.7.7
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS7, ubicado en el área de salado, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Iluminación lavadero y CIP
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm.
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 216 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 0,68 A Intensidad de instalación de 17,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,06 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,12 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	12 metros.

Denominación:	H.7.8
Trayectoria:	Desde el Cuadro General de Protección y medida CS7, ubicado en el área de salado, hasta la aparamenta a alimentar
Suministra energía:	Iluminación Saladero
Tipo de hilo:	<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionaremos un cable RZ₁-K, que significa lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ○ R: aislamiento polietileno reticulado (XLPE) ○ Z1: asiento de armadura de poliolefina termoplástica libre de halógenos ○ K: tipo del conductor, flexible de cobre (clase 5) para instalaciones fijas • Conductores distribuidos en 3F+N+P con 1 conductor por fase. • Tensión entre hilos: 230 V.
Disposición:	Empotrado bajo tubo de diámetro 16 mm
Potencia:	La potencia que tiene que soportar la conducción será del total de la línea de fuerza es 108 W .
Intensidad:	La intensidad de cálculo o máxima prevista es de 0,34 A Intensidad de instalación de 17,5 A .
Secciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Obtenemos una sección de 0,01 mm² • Seleccionamos la sección de 1,5 mm² • Circuito (3F+N+P): (3 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm² + 1 x 1,5 mm²) Cu
Caída tensión	La caída de tensión es de 0,02 %
Interruptor diferencial:	Se adopta una intensidad de instalación de 10 A: 10 A, unipolar (3 fases + neutro + protección)
Medición:	4 metros.

6.6. Instalación de fontanería

Dimensionaremos la instalación de fontanería, basándonos en las demandas de la actividad quesera, así como en las distintas áreas que componen la industria, como pueden ser aseos y vestuarios, medios de extinción en caso de que se necesite.

Primeramente proyectaremos la instalación, para posteriormente realizar los cálculos pertinentes, en los lugares donde se requiera el agua, diferenciando entre agua fría y agua caliente.

6.6.1. Normativa

El diseño y dimensionamiento de la instalación de fontanería se ha llevado de acuerdo a la normativa siguiente:

- De aplicación y obligado cumplimiento en la totalidad del ámbito nacional - R.D. 314/2006 (17/03) del Ministerio de la Vivienda (BOE nº 74, de fecha 28/03/2006).
- Documento Básico HS Salubridad, sección HS 4 de Suministro de agua.
- Reglamentación complementaria:
 - Reglamentos de Prestación del Servicio de Abastecimiento y Saneamiento de las distintas poblaciones.
 - R.D. 140/2003 (07/02) del Ministerio de Sanidad (BOE nº 45 de fecha 21/02/2003).
 - Normas UNE
- Normas Técnicas de la Edificación para instalaciones de abastecimiento de agua “NTE IFA-76” y para instalaciones de agua fría “NTE IFF-73”.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.
- Orden de 9 de diciembre de 1975 por la que se aprueban las «Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua».

6.6.2. Condicionamientos

A la hora del dimensionamiento, cálculo y diseño de la instalación se han tenido en cuenta los puntos siguientes:

- Como principales criterios al dimensionamiento, tendremos:

- La demanda de agua.
- El caudal requerido.
- Presión de agua en el punto de consumo.
- La red general de abastecimiento desde la arqueta destinada al enganche (acometida), hacia la nave se llevará a cabo de acuerdo al DB HS Salubridad, sección HS 4.

En la fábrica se cuenta con las dos redes siguientes:

- Red interior de agua fría, prevista de contador de lecturas, ramificada en dos líneas, por un lado abastecerá a las zonas productivas (zonas de producción) y por otro lado a las áreas técnico-administrativas, para que en caso de que existan averías, no influya una zona sobre la otra. Ejecutándose la red de acuerdo al DB HS Salubridad, sección HS 4.
- La red encargada de la distribución del agua caliente, partirá de la red de agua fría, ejecutándose conforme a lo establecido en el DB HS Salubridad, sección HS 4, Suministro de agua.

6.6.3. Particularidades de la instalación

6.6.3.1. Calidad del agua

Según lo establecido en el R. D. 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano indica (Boletín Oficial del Estado 2.003): *“las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.*

Por otro lado en Código Técnico de la Edificación en HS4, de Suministro de agua, cita lo siguiente respecto a la calidad del agua (CTE 2009):

- 1) *El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.*
- 2) *Las compañías suministradoras facilitarán los datos de caudal y presión que servirán de base para el dimensionado de la instalación.*
- 3) *Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministren, deben ajustarse a los siguientes requisitos:*

- a) *Para las tuberías y accesorios deben emplearse materiales que no produzcan concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero;*
 - b) *No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.*
 - c) *Deben ser resistentes a la corrosión interior*
 - d) *Deben ser capaces de funcionar eficazmente en las condiciones de servicio previstas.*
 - e) *No deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí; Documento Básico HS Salubridad HS4 - 2 f.*
 - f) *Deben ser resistentes a temperaturas de hasta 40°C, y a las temperaturas exteriores de su entorno inmediato;*
 - g) *Deben ser compatibles con el agua suministrada y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.*
 - h) *Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y las restantes características mecánicas, físicas o químicas, no deben disminuir la vida útil prevista de la instalación.*
- 4) *Para cumplir las condiciones anteriores pueden utilizarse revestimientos, sistemas de protección o sistemas de tratamiento de agua.*
- 5) *La instalación de suministro de agua debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm).*

6.6.3.2. Particularidades mínimas de suministro

De acuerdo al DB HS salubridad, se deberá garantizar los caudales en los puntos de consumo que figuran en la siguiente tabla:

Tabla 132. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bide	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaris con grifo temporizado	0,15	-
Urinaris con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Fuente: DB HS Salubridad

En cuanto a la presión mínima de servicio que se debe tener en los puntos de consumos, tendremos los siguientes:

- 100 kPa para grifos.
- 150 kPa para calentadores y fluxores.

Pero por otro lado la presión en cualquier punto de consumo no deberá superar los 500 kPa, con la finalidad de evitar roturas por exceso de presión.

Finalmente el ultimo parámetro o condicionante a cumplir será el de la temperatura del agua caliente, que en los puntos de consumo se encontrará entre 50°C y 65°C.

6.6.3.3. Diseño

El inicio de la red comienza en la vía pública en la conexión en la acometida en la red general urbana de la localidad, para lo cual se ejecutará un armario con las dimensiones especificadas por la empresa pública que gestiona la red municipal, con una puerta de acero con llave de la compañía que gestiona la red municipal de agua. En esta arqueta se colocará un contador de aguas, homologado por la gestora de la red de agua municipal.

Desde la arqueta principal parte un ramal principal del que partirán las distintas derivaciones, equipadas cada una con una válvula de cierre, para sectorizar las distintas áreas en caso de avería.

El Código Técnico de la Edificación establece en base a exigencia, que al menos el 50% del ACS (agua caliente sanitaria) requerida en la industria, procederá del calentamiento por energía solar, como consecuencia de las placas solares ubicada en la cubierta de la industria.

6.6.4. Red de agua fría

6.6.4.1. Materiales empleados

Como se ha reseñado anteriormente, la acometida de aguas se encuentra en el acerado del exterior de nuestra parcela, por donde discurre la red general urbana de agua potable.

La red de abastecimiento municipal en el polígono estará ejecutada con tuberías de polietileno de diámetro 50 mm, unidas mediante electrosoldadura y con una presión comprendida entre los 250-600 kPa, a 0,80 metros bajo la rasante del acerado.

La acometida será el componente que se encargará de unir la red de abastecimiento a la industria y estará constituida por los siguientes elementos:

- Collarín de reducción y conexión
- Llave de corte general.
- Filtro.
- Contador.
- Llave de corte.
- Llave de salida.
- Válvula de retención

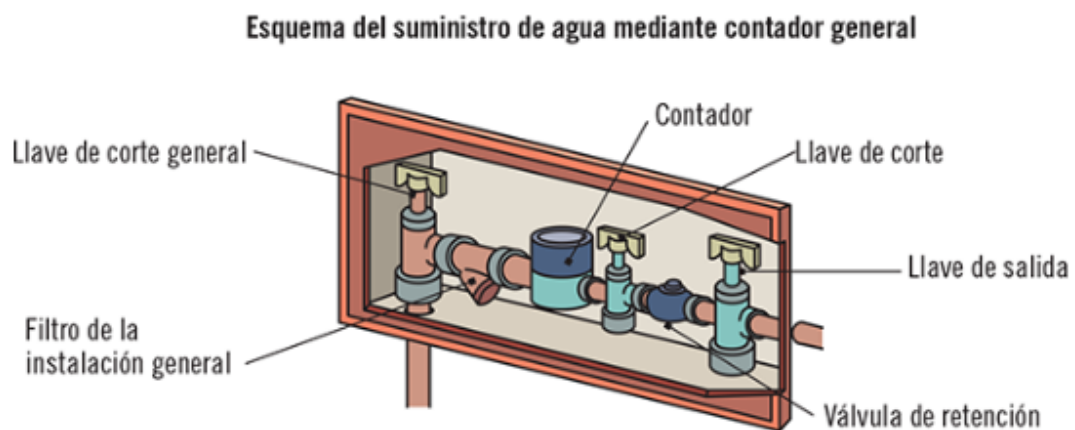


Ilustración83. Esquema de suministro de agua mediante contador general

Fuente: <https://blogsaverroes.juntadeandalucia.es/>

Todo lo anterior, irá ubicado en un armario de 1,20 m (anchura) x 0.8 m (altura) x 0.4 m (profundidad). El eje de la tubería coincidiría con el plano paralelo al del suelo. La llave de salida permitirá la interrupción del suministro a la industria. En caso de avería o mantenimiento la llave de salida y de corte general, se emplearán simultáneamente para impedir que entre agua de la red general al interior y del interior hacia el exterior.

Desde el armario partirá una conducción de polietileno de alta densidad enterrada en una zanja de 0,6 metros de ancho y una profundidad de 1,0 metro, extendiendo la tubería a lo largo de la zanja sobre una lecho de arena de río de 10 cm de espesor, consiguiendo con ello que se minimicen las vibraciones, así como las deformaciones por esfuerzos a los que se somete la conducción.

Las conducciones serán fabricadas en los siguientes materiales:

- Conducciones de PEAD o polietileno de alta densidad para los hidrantes exteriores.
- Conducciones de agua fría sanitaria: Ejecutadas en cobre sin calorifugar.
- Conducciones de agua caliente: Ejecutadas en cobre sometidas a tratamiento de calorifugado.

Las tuberías interiores se instalarán teniendo en cuenta los siguientes puntos:

- Todas las tuberías se colocarán a cara vista, es decir por fuera de los muros y paramentos, fijadas a través de abrazaderas de acero galvanizado, las cuales se encontrarán atornilladas a los muros de las dependencias a las que den servicio, los posibles rebordes que queden en el cuele del tornillo en el muro, se rematarán con silicona, para evitar la acumulación de suciedad. Además en las zonas donde se llevan a cabo procesos industriales, las conducciones se fijarán mediante abrazaderas, pero a una altura que no supere los 4,50 metros, dando servicios a los puntos de consumo, a través de bajantes sujetadas con abrazaderas de la misma forma.
- Las conducciones cuando cuelen a través de muros o paramentos, se colocarán manguitos de cuele, con una holgura superior a los 10 cm, sellando posteriormente el cuele con silicona de uso alimentario.
- Todos los ramales secundario en su unión con el ramal principal irán provisto de una válvula de paso que interrumpa el servicio en caso de fuga o avería, para que no afecte a los demás sectores
- En los vestuarios destinados a aseo del personal se colocarán de la manera que en las áreas productivas, ejecutadas en cobre sin calorifugar para el agua fría y para el agua caliente de cobre calorifugado.

6.6.4.2. Elementos que conforman la instalación.

Acometida

Se han señalado y descrito en el punto 5.6.4.1. se llevará a cabo mediante un collarín de reducción.

Instalación general

Esta instalación estará compuesta de los siguientes elementos:

- a) **Valvula de corte general:** Para cortar el suministro general de toda la instalación en caso de avería o mantenimiento, será el primer elemento que se encuentre tras la acometida e irá en el armario del contador preferiblemente.
- b) **Filtro al inicio de la instalación general:** con la función principal de eliminar las impurezas y evitar los depósitos de las mismas, que puedan corroer el interior de las conducciones. El filtro irá colocado tras la llave anterior, para las labores de mantenimiento y limpieza sin cortar el suministro de agua. Será autolimpiable y estará formado por una malla filtrante.
- c) **Armario contenedor del contador general:** Se ha definido en el punto 5.6.4.1

Instalaciones particulares

Cada instalación particular estará formada por los siguientes componentes:

- a) Derivaciones secundarias que parten de la primaria, con un trazado el cual realizará de tal manera que cada derivación sea independiente. Cada ramal auxiliar tendrá su válvula de corte para agua caliente y fría;
- b) Ramal de enlace, que posibilitará la conexión entre ramales independientes;
- c) Cada equipo, así como cada aparato sanitario dispondrá de su válvula de paso.

6.6.4.2.1. Requerimientos de agua fría

Los requerimientos de agua fría de la quesería se indican en la siguiente tabla:

Tabla 133. Requerimientos de agua fría de la industria

ÁREA	APARATO O EQUIPO	CAUDAL (l/s)
Área de recepción	Grifo de servicio	0.3
	Lavamanos	0.1
Área de elaboración u obrador	Cuba de cuajar	0.6
	Grifo de servicio	0.3
	Lavamanos	0.1
Área de salado	Saladero	0.5
	Grifo de servicio	0.3
Sala de limpieza de moldes y	Equipo C.I.P.	1.0

C.I.P.	Máquina de lavado cajas y moldes	0,4
	Grifo de servicio	0,3
Sala de calderas	Acumulador	2,0
Laboratorio	Fregadero de un seno	0,2
Sala de etiquetado y envasado	Grifo de servicio	0,3
Aseo femenino	Inodoro	0,1
	Lavabo	0,1
	Ducha	0,2
Aseo masculino	Inodoro	0,1
	Lavabo	0,1
	Ducha	0,2
	Inodoro vertical	0,1
Aseo minusválido	Inodoro	0,1
	Lavabo	0,1
Pasillo	Grifo de servicio	0,6
Exterior de la nave	3 Hidrantes	3,0
TOTAL	30 Puntos de Consumo	11,1

Fuente: Elaboración propia

Lógicamente, la red de fontanería estará dimensionada para suministrar el agua necesaria al proceso productivo, así como deberá proporcionar una presión de servicio adecuada. El agua se destinará a los siguientes usos:

- **Usos generales, aseos y vestuarios.** En este uso se engloba el agua destinada a la limpieza e higiene de los trabajadores, así como de su consumo.
- **Área de procesado.** En este uso se incluye el agua destinada a dar servicio a los equipos productivos, como su propio nombre indica.
- **Agua para higiene.** Se instalarán grifos de servicios en cada unas de las área productivas, para la limpieza de útiles y utillaje

6.6.4.3. Dimensionamiento de las tuberías de agua fría

Para el cálculo de cada una de las derivaciones, se tendrá en cuenta las pérdidas de carga que vayan a producir en cada uno de los tramos o sectores, con la finalidad de que el agua consiga llegar con las suficiente presión al punto más alejado de la acometida, considerando el caudal punta que se produzca.

Por otro lado sería necesario establecer un límite de velocidad en las conducciones considerando los siguientes aspectos:

- Un repunte de velocidad genera golpes de ariete, que llegarían a ocasionar reventones en la red.
- En el lado opuesto, velocidades muy pequeñas pueden generar un repunte de las secciones sobredimensionadas, con el correspondiente aumento del gasto en la industria.

Derivado de lo expuesto anteriormente, habrá que mantener unas velocidades de los caudales de entre 0,50 m/s y 1,50 m/s, por lo que se intentará en la medida de lo posibles elegir un valor lo más cercano a 1 m/s resultado de la interpolación de los dos valores, para llevar a cabo los cálculos de sección

Por otro lado para el cálculo de la longitud equivalente de cada uno los tramos, se elige incrementar un 25% la longitud de cada uno de los tramos, consiguiendo así absorber las pérdidas de carga de cada uno de los elementos singulares de cada uno de los tramos objetos de cálculo.

Los elementos a emplear se exponen a continuación:

1. Caudal teórico total: Q_t (l/s)

Conlleva a la totalidad de la suma de cada uno de los caudales que circulan por las conducciones con destino a los aparatos sanitarios, así como a los distintos equipos necesarios para el proceso productivo.

2. Caudal punta de cada ramal: Q_p (l/s)

Llegando a su cálculo a través de la siguiente fórmula:

$$Q_p = Q_t \cdot k_p \cdot 1.2 \text{ (l/s)}$$

Siendo:

- Q_p : Caudal punta en el ramal objeto de estudio.
- Q_t : Caudal teórico de cada ramal. (l/s)
- k_p : Coeficiente adimensional de simultaneidad, que se podrá obtener de la interpretación de un ábaco, o por la aplicación de la siguiente fórmula según AFNOR (Organización Francesa para la estandarización):

$$k_p = \frac{1}{\sqrt{n} - 1}$$

Siendo:

- n: el número de puntos de requerimiento de cada tramo.

La aplicación de esta constante intenta lograr los cálculos a los requerimientos de agua reales, para así no sobredimensionar la red, además de multiplicará por 1,2 debido que en caso de que aumente los requerimientos en algún hecho puntual, se garantice un el caudal demandado.

3. Diámetro: Ø (mm)

El diámetro de las conducciones de cada uno de los tramos, se determinará utilizando un ábaco universal, en nuestro caso el ábaco de Delbecque denominado también “Ábaco Universal del agua fría”, válido para cualquier material, así como para las tuberías de agua caliente.

Para interpretar este ábaco, habrá que calcular primeramente el caudal punta (l/s), hasta que lo cruce la traza de velocidad del valor incluido dentro de los márgenes establecidos previamente. Así obtendremos el diámetro de conducción que mejor se adapte a ese caudal, en el eje perpendicular de la parte izquierda aparece la pérdida de carga que se producirá en la conducción.

4. Pérdida de carga unitaria: j_u (m.c.a./m)

Al igual que el diámetro de la conducción; en el “Ábaco Universal del agua fría”, obtendremos la pérdida de carga unitaria.

5. Longitud real del tramo: L (m)

Indica la longitud horizontal real de cada tramo de cada uno de los ramales que componen la instalación. No se tendrá en cuenta la longitud real de las bajantes hasta los puntos de requerimiento, por tener una presión a su favor debido a la pérdida de altura.

6. Longitud equivalente: L_e (m)

Se considera la longitud de la conducción del mismo diámetro, que generará la misma pérdida de carga que los accesorios acoplados en una tubería, o conocidos también

como elementos singulares. Lo que supone un valor del 25% de la longitud real del ramal como longitud equivalente.

7. Longitud total de cálculo: L_t (m)

Longitud procedente de la suma de la longitud equivalente más la longitud real del ramal objeto de estudio:

$$L_t = L + L_e \text{ (m)}$$

Siendo:

- L_t o longitud total; siendo ésta la suma de la longitud de la tubería y de la longitud equivalente de las piezas del ramal objeto de estudio.
- L o longitud: como su propia palabra indica se corresponde con la longitud de cada ramal de conducción.
- L_e o Longitud equivalente, explicada en el punto 6 de fontanería

Donde todas las longitudes serán en metro.

8. Pérdida de carga en el ramal: J (m.c.a.)

Pérdida de carga generada en el ramal objeto de estudio, siendo el resultado del producto de la pérdida de carga unitaria (j_u) por la longitud total (L_t) del ramal objeto de estudio.

$$J = j_u \cdot L_t \text{ (m.c.a.)}$$

Siendo:

- j_u : Pérdida de carga unitaria (m.c.a./m.).
- L_t : descrita anteriormente

9. Presión en los ramales: P_i (m.c.a.)

Hace referencia a la presión en el punto inicial y en el punto final de cada uno de los ramales. Siendo la presión mínima en la acometida de 40 m.c.a, coincidiendo con la presión inicial en el ramal primero. Al conocer las pérdidas en cada uno de los ramales, se podrá calcular la presión en el punto final de cada ramal:

$$J = P_i - P_f \text{ (m.c.a)}$$

Siendo:

- P_i : Presión (m.c.a.) en el inicio del tramo.
- P_f : Presión (m.c.a.) en el final del tramo

Hemos de tener claro a efectos de comprobación, que la presión en el último ramal, será inferior a 40 m.c.a., siendo esta la presión en la acometida.

10. Presión total: P_T (m.c.a.)

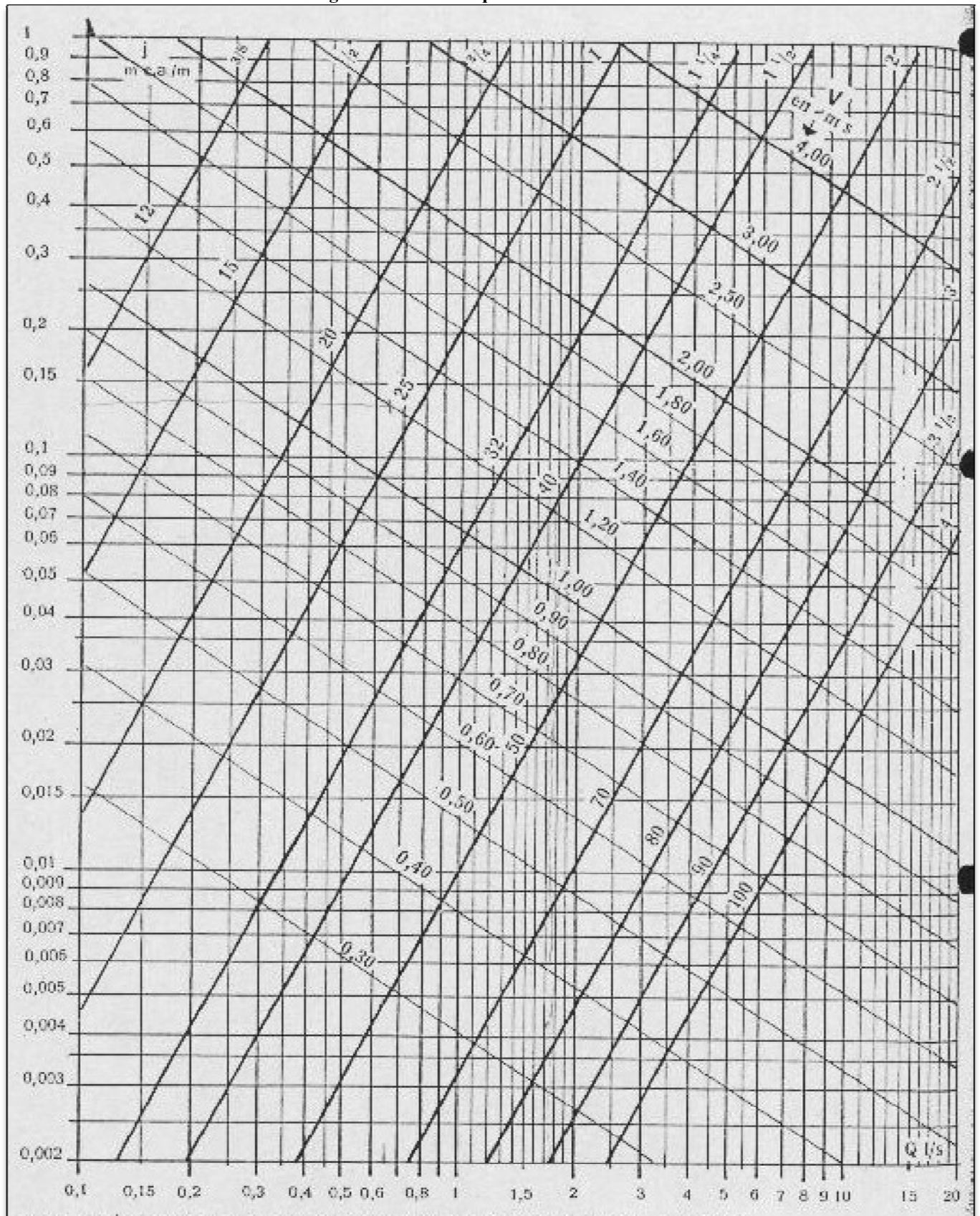
El resultado de la presión inicial más el desnivel de cada ramal o diferencia de altura (h), pudiendo tener un resultado positivo o negativo, obtenido de la aplicación de siguiente fórmula:

$$P_T = (P_i - J) \pm h \text{ (m.c.a.)}$$

Siendo:

- P_i : Es la presión (m.c.a.) en el inicio del tramo.
- J : Explicada en el punto 8.
- h : Diferencia de altura entre el inicio y el final del ramal, expresada en metros.

Ilustración 84.. Ábaco Universal de agua fría de Delbecque



Fuente: "Les installations sanitaires" de R. Delbecque,

Tabla 134. Diámetros de tuberías de cobre

TUBERÍA DE COBRE PARA		
Diámetro exterior. Ø ext	Diámetro interior. Ø int	Espesor
6 mm	4 mm	1 mm
8 mm	6 mm	1 mm
10 mm	8 mm	1 mm
12 mm	10 mm	1 mm
14 mm	12 mm	1 mm
15 mm	13 mm	1 mm
16 mm	14 mm	1 mm
18 mm	16 mm	1 mm
22 mm	20 mm	1 mm
28 mm	26 mm	1 mm
35 mm	33 mm	1 mm
42 mm	40 mm	1 mm
54 mm	51,6 mm	1 mm

Fuente: <https://blogsaverroes.juntadeandalucia.es/>

Tabla 135. Tuberías de PE alta densidad PE100. Diámetros

TUBERÍA DE POLIETILENO (10 atm)		
Diámetro mm	Espesor (mm)	Longitud
25	2,0	100
32	2,4	100
40	3,0	100
50	3,0	100
63	3,8	100
75	4,5	50
90	5,4	50
110	6,6	13
125	7,4	13
140	8,3	13
160	9,5	13
180	10,7	13
200	11,9	13
225	13,4	13
250	14,8	13
280	16,6	13
315	18,7	13
355	21,1	13
400	23,7	13
450	26,7	13
500	29,7	13
560	33,2	13
630	37,4	13

Fuente: <https://blogsaverroes.juntadeandalucia.es/>

Tabla 136. Dimensionamiento de la Red de Agua Fría

TRAMO	Q _t l/s	n	k p	Q _p l/s	D mm	V m/s	J _u mca/m	L m	L _e m	L _t m	J mca	P _i mca	P _{r-J} mca	H m	P _t mca	Mat/ m
A-B	11,1	27	0,24	3,20	70	0,85	0,02	4,56	1,14	5,70	0,28	40,00	39,72	0,00	39,89	75-PEAD
B-C	8,70	24	0,26	2,71	50	1,20	0,05	8,20	2,05	10,25	0,51	39,72	39,21	0,00	39,38	50-PEAD
C-C1	0,50	4	1,00	0,60	20	1,50	0,25	0,25	0,06	0,31	0,08	39,21	39,13	0,00	39,38	22-cu
C1-C2	0,20	2	2,41	0,58	20	1,50	0,22	1,46	0,37	1,83	0,40	39,13	38,73	0,00	39,30	22-cu
C1-C3	0,30	2	2,41	0,87	32	0,85	0,05	7,45	1,86	9,31	0,47	39,13	38,66	0,00	39,30	35-cu
C-D	8,10	20	0,29	2,75	50	1,10	0,05	0,15	0,04	0,19	0,01	39,21	39,20	0,00	39,38	54-cu
D-E	3,80	11	0,43	1,97	40	1,39	0,09	0,76	0,19	0,95	0,09	39,20	39,11	0,00	39,28	42-cu
E-E1	0,20	2	2,41	0,20	20	1,50	0,22	4,30	1,08	5,38	1,18	39,11	37,93	0,00	38,10	22-cu
E-F	3,60	9	0,50	2,16	40	1,40	0,09	3,60	0,90	4,50	0,41	39,11	38,71	0,00	38,88	42-cu
F-F1	0,20	1	1,00	0,24	15	1,18	0,22	0,75	0,19	0,94	0,21	38,71	38,50	0,00	38,67	15-cu
F-G	3,40	8	0,55	2,24	40	1,40	0,09	7,10	1,78	8,88	0,80	38,71	37,91	0,00	38,08	42-cu
G-H	3,10	7	0,61	2,27	40	1,40	0,09	6,25	1,56	7,81	0,70	37,91	37,21	0,00	37,38	42-cu
H-H1	0,30	1	1	0,36	20	0,92	0,11	4,10	1,03	5,13	0,56	37,21	36,65	0,00	36,82	22-cu
H-I	2,80	6	0,69	2,32	40	1,39	0,09	1,45	0,36	1,81	0,16	36,65	36,49	0,00	36,66	42-cu
I-I1	0,30	1	1	0,36	20	0,91	0,11	5,35	1,34	6,69	0,74	36,49	35,75	0,00	35,92	22-cu
I-J	2,5	5	0,81	2,43	50	1,10	0,04	2,25	0,56	2,81	0,11	36,49	36,38	0,00	36,55	54-cu
J-K	1,70	3	1,37	2,79	50	1,15	0,05	3,90	0,98	4,88	0,24	36,38	36,14	0,00	36,11	54-cu
K-L	1,40	2	2,41	4,05	40	1,50	0,08	4,55	1,14	5,69	0,46	36,14	35,69	0,00	35,66	42-cu
D-LL	4,70	10	0,46	2,59	50	1,20	0,04	3,05	0,76	3,91	0,15	39,20	39,05	0,00	39,22	54-cu
LL-LL1	0,40	3	1,37	0,66	20	1,50	0,22	0,40	0,10	0,50	0,11	39,05	38,94	0,00	39,11	22-cu
LL1-LL2	0,10	1	1	0,12	15	0,60	0,07	1,10	0,28	1,38	0,09	38,94	38,85	0,00	39,02	15-cu
LL1-LL3	0,30	2	2,41	0,87	32	0,85	0,05	6,10	1,53	7,63	0,38	38,94	38,56	0,00	38,73	35-cu
LL-M	4,30	7	0,67	3,46	50	1,47	0,06	3,40	0,85	4,25	0,26	39,05	38,80	0,00	38,97	54-cu
M-M1	0,30	1	1,00	0,36	20	0,92	0,11	3,90	0,98	4,88	0,54	38,80	38,26	0,00	38,43	22-cu
M-N	4,00	6	0,69	3,31	50	1,30	0,06	2,70	0,68	3,38	0,20	38,80	38,60	0,00	38,77	54-cu
N-N1	2,00	1	1,00	2,40	50	1,10	0,04	0,65	0,16	0,81	0,03	38,60	38,67	0,00	38,74	54-cu
N-Ñ	2,00	5	0,81	1,94	40	1,39	0,09	5,35	1,34	6,69	0,60	38,60	38,00	0,00	38,17	42-cu
Ñ-O	1,90	4	1,00	2,28	40	1,40	0,09	1,60	0,40	2,00	0,18	38,00	37,82	0,00	37,99	42-cu
O-O1	0,60	1	1,00	0,72	32	0,72	0,04	5,48	1,37	6,85	0,27	37,82	37,55	0,00	37,72	35-cu
O-P	1,30	3	1,37	2,14	50	0,90	0,03	0,55	0,14	0,68	0,02	37,82	37,80	0,00	37,77	54-cu
P-P1	0,40	2	1,00	0,48	20	1,31	0,19	1,60	0,40	2,00	0,38	37,80	37,42	0,00	37,39	22-cu

Fuente: Elaboración propia

6.6.5. Red de agua caliente

Será necesario agua caliente sanitaria (ACS) en varias de las áreas que conforman la industria, es por ello que el agua se calentará mayormente a través de las placas solares instaladas sobre la cubierta de la quesería y por el acumulador de agua caliente de la caldera en caso de picos de consumo. La legislación vigente establece que al menos el

50% del ACS consumida en la industria deberá proceder del calentamiento con energía solar.

La industria se ha diseñado de tal forma que el agua de los aseos, vestuarios y el laboratorio procederá del acumulador de las placas solares, mientras el agua de las áreas productivas de la fábricas del acumulador de las caldera. Habrá que tener en cuenta que el acumulador de agua caliente procedente de la caldera estará conectado mediante un baypass al acumulador de las placas solares para satisfacer la demanda de agua caliente en caso de días de poca energía solar o de altas demanda de agua caliente.

El cálculo, diseño y dimensionamiento de la red del agua caliente se llevará acabo exactamente igual que la red de agua fría, usando el ábaco para obtener la pérdida de carga y el diámetro de las conducciones. La velocidad de circulación del agua que tendremos en cuenta deberá estar lo más cerca de 1 m/s y una longitud equivalente del 25%.

6.6.5.1. Aislamiento de tuberías

Para el aislamiento de las conducciones del agua caliente, se tendrá en cuenta lo establecido en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificio (RITE), el cual indica que las tuberías con líquidos a una temperatura por encima de los 40°C, se aislarán térmicamente, en nuestro caso con coquillas de lana mineral con un espesor mínimo de 20 mm y una conductividad térmica de 0.04 W/m°C, similar a la de la imagen que adjuntamos a continuación.



Ilustración85. Coquilla de lana mineral
Fuente: www.ferreidea.com

6.6.5.2. Distribución

Según la normativa, las instalaciones con una longitud de la conducción superior al punto más distante supere los 15 metros, se deberá de proveer de una red de retorno.

6.6.5.3. Separaciones respecto de otras redes de distribución

A la hora de la ejecución de las red de agua fría se debe de tener en cuenta que en muchos tramos estará afectada por incrementos de calor, bien por la emisión provocada de algún equipo o bien por la climatización de las distintas áreas, o finalmente por la cercanía a la red de agua caliente, por lo que habrá que respetar en todo momento una separación superior a cuatro centímetros entre las dos redes.

Además el agua la red de agua caliente siempre ira por encima de la red de agua fría por el mismo motivo. En cuanto a la distancia y colocación con respecto a líneas, aparatos o cualquier dispositivo eléctrico, las líneas de agua irán siempre en un plano inferior a estas, con una separación mínima de 30 cm, para que en caso de roturas, no se provoquen cortocircuitos al caer el agua sobre los dispositivos eléctricos. Finalmente con respecto a las conducciones de gas la distancia será superior a los tres centímetros.

6.6.5.4. Generación de agua caliente

El agua caliente se generará en el intercambiador de calor de la caldera y de las placas solares, además el agua se almacenará en los acumuladores para distribuirse posteriormente por las redes.

6.6.5.5. Capacidad de los acumuladores

Se instalarán dos acumuladores de agua caliente, uno para almacenar el agua producida por el intercambiador de la caldera de 900 litros de capacidad y otro intercambiador para almacenar el agua procedente de las placas solares.

Tabla 137. Cálculo de la Red de Distribución de Agua Caliente

TRAMO	Q_t l/s	n	k p	Q_p l/s	D mm	V m/s	J_u mca/m	L m	L_e m	L_t m	J mca	P_i mca	P_i-J mca	H m	P_t mca	Mat/ m
1-2	0,50	3	1,37	0,82	28	1,20	0,14	5,23	1,31	6,54	0,92	25,00	24,08	0,0	24,08	28-cu
2-3	0,40	2	2,41	1,16	32	1,02	0,07	3,84	0,96	4,80	0,34	24,08	23,74	0,0	23,74	32-cu
4-5	2,20	9	0,50	1,32	32	1,15	0,09	3,11	0,78	3,89	0,35	25,00	24,65	0,0	24,65	32-cu
5-5a	0,30	1	1,00	0,36	20	0,90	0,12	4,25	1,06	5,31	0,64	24,65	24,01	0,0	24,01	22-cu
5-6	2,00	10	0,46	1,10	32	1,20	0,06	3,37	0,84	4,21	0,25	24,65	24,40	0,0	24,40	32-cu
6-6a	0,10	1	1,00	0,12	15	0,60	0,07	1,62	0,41	2,03	0,14	24,40	24,26	0,0	24,26	15-cu
6-6b	0,20	1	1,00	0,24	15	1,18	0,23	6,19	1,55	7,74	1,78	24,40	22,62	0,0	22,62	15-cu
6-7	1,70	10	0,46	0,94	32	0,98	0,08	3,17	0,79	3,96	0,32	24,40	24,08	0,0	24,08	32-cu
7-7a	0,10	1	1,00	0,12	15	0,60	0,07	2,05	0,51	2,56	0,18	24,08	23,90	0,0	23,90	15-cu
7-7b	0,20	1	1,00	0,24	15	1,18	0,23	6,40	1,60	8,00	1,84	24,08	22,24	0,0	22,24	15-cu
7-8	1,40	6	0,69	1,16	32	1,02	0,07	0,95	0,24	1,19	0,08	24,08	24,00	0,0	24,00	32-cu

8-8a	0,10	1	1,00	0,12	15	0,60	0,07	1,15	0,29	1,44	0,10	24,00	23,90	0,0	23,90	15-cu
8-9	1,40	6	0,69	1,16	32	1,02	0,07	3,65	0,91	4,56	0,32	24,00	23,68	0,0	23,68	32-cu
9-9a	0,20	1	1,00	0,24	15	1,18	0,23	0,60	0,15	0,75	0,17	23,68	23,51	0,0	23,51	15-cu
9-10	1,20	4	2,00	2,88	50	1,18	0,06	7,45	1,86	9,31	0,56	23,68	23,12	0,0	23,12	50-cu
10-11	0,90	3	1,37	1,48	40	1,05	0,05	7,74	1,94	9,68	0,48	23,12	22,64	0,0	22,64	40-cu
11-11a	0,30	1	1,00	0,36	20	0,90	0,12	5,68	1,42	7,10	0,85	22,64	21,79	0,0	21,79	20-cu
11-12	0,60	2	2,41	1,74	40	1,20	0,07	2,52	0,63	3,5	0,22	22,64	22,42	0,0	22,42	40-cu

Fuente: Elaboración propia

6.6.6. Dimensionamiento de la red de agua para hidrantes exteriores

La zona exterior debe estar siempre permanentemente limpia y desinfectada, por el problema que se puede general con la contaminación cruzada, es por ello que se va a dotar a la industria de tres hidrantes para el conexionado de mangueras. Para ello partirá un ramal de desde la red de la toma de abastecimiento al que se colocarán tres hidrantes en serie (se adjunta plano)

Se ha empleado la metodología que en el cálculo del agua fría de interior y para el agua caliente, utilizando el ábaco y los mismos parámetros y porcentajes:

Tabla 138. Cálculo de la Red de Distribución de Agua para limpieza exterior

TRAMO	Q _t l/s	n	k _p	Q _o l/s	D mm	V m/s	J _u mca/m	L m	L _e m	L _t m	J mca	P _i mca	P _i -J mca	H m	P _t mca	Mat/ →
Z-21	3	3	1,37	4,11	50	1,50	0,08	8,90	2,23	11,13	0,89	39,72	38,83	0	38,83	50 PEAD
Z1-22	2	2	1,00	2,00	50	0,85	0,03	21,70	5,43	27,13	0,81	38,83	38,02	0	38,02	50 PEAD
Z2-23	1	1	1,00	1,00	32	0,95	0,06	20,90	5,23	26,13	1,57	38,02	36,46	0	36,46	32 PEAD

Elaboración: Fuente propia

6.7. Red de saneamiento

La instalación responsable de evacuar las distintas clases de aguas que se generan en la quesería, será la red de saneamiento, y las aguas se han clasificado según su origen o procedencia, de la siguiente manera:

- **Aguas del proceso industria, también conocidas como aguas grises:** provienen de los baldeos y limpieza de las áreas productivas donde se lleva a cabo todo el proceso de fabricación.
- **Aguas residuales, también conocidas como aguas negras:** Proceden de los aparatos higiénico sanitarios (Duchas, lavabos e inodoros), así como del agua empleado en higienizar las zonas de administración.
- **Aguas pluviales:** Proviene de la recogida del agua de lluvia en la cubierta o tejado a través de canalones, así como en las aceras, calzadas y aparcamientos, esta agua vierte directamente a la red pública de saneamiento, ya que no ha sido contaminada.

6.7.1. Normativa

A la hora del dimensionamiento, cálculo y diseño de la instalación de la red de saneamiento, se han tenido en cuenta los puntos siguientes:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HS-5; Evacuación de agua.
- Orden de 14 de mayo de 1986, por el que se declaran de obligado cumplimiento las Especificaciones Técnicas de los aparatos sanitarios cerámicos para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos, para su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
- Real Decreto 358/1985, de 23 de enero de 1985, por el que se establece la sujeción a Normas técnicas de las griferías sanitarias para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
- Normas Técnicas de la edificación N.T.E – ISA- 1973, sobre alcantarillado, aprobada por Orden Ministerial del 17 de marzo de 1973.

- Normas Técnicas de la Edificación N.T.E-ISS.1973, sobre instalaciones de Salubridad y Saneamiento. Aprobada por Orden Ministerial de 31 de julio de 1973.

6.7.2. Razonamientos de diseño

El diseño del saneamiento ha tenido en cuenta una serie de condicionantes para el dimensionamiento y diseño, como a continuación enumeramos:

- El agua de las precipitaciones caída sobre la cubierta se evacuará por una red de canalones, que desembocando en las bajantes descargarán en la red general de saneamiento sin ningún tipo de tratamiento.
- El agua derivada del proceso industrial, tanto la empleada en los distintos equipos, como la empleada en la limpieza de los mismos y en los baldeos de cada una de las dependencias, pasará primeramente a un separador de grasas, para después verter directamente a la red pública de saneamiento, ya que el nivel de contaminantes en suspensión, es tolerable y admisible por la Estación Depuradora de Aguas Residuales de Garrovillas de Alconetar.
- Toda la red de recogida de aguas horizontal estará ejecutada a base de conducciones de PVC machiembrados con gomas de presión, situados por debajo de la red de agua potable, siendo la pendiente de instalación del 1,5% en el exterior y del 2% en el interior de la quesería.
- La red horizontal, tanto de aguas pluviales como residuales, estará constituida por colectores de PVC, que irán por debajo de la red de distribución de agua potable con una pendiente del 2% en el interior de la industria y del 1.5% en el exterior.
- Se dispondrá de un conjunto de arquetas registables, de paso y sumideros en los lugares preceptivo de ello, como a continuación se indica:
 - Cambio de dirección.
 - Recogida de aguas de varios aparatos sanitarios.
 - En tramos rectos con una longitud máxima de 15 metros.
 - Cambio de pendientes.

- Todos los inodoros instalados estarán provisto de un desagüe directo a la arqueta.
- Los lavabos y ducha verterán previamente al bote sifónico.

6.7.3. Aguas pluviales. Instalación de saneamiento vertical

El agua procedente de las lluvias que se recoja en la cubierta o tejado, será recogida por una red de canalones que a través de las bajantes verterán el agua a la red de saneamiento horizontal.

La instalación de recogida de las aguas de lluvia, está conformada constituida por los siguientes componentes:

- Canalones abiertos por su parte superior, de forma semicircular, fabricados en PVC y anclados a la cubierta por un sistema de sujeción metálica.
- Red de tubos y codos circulares fabricados en PVC, que estarán anclados a los muros perimetrales por abrazaderas metálicas.
- En los finales del los tubos se ejecutarán arquetas a pie de bajante, ejecutadas a base de fábrica de medio pie de ladrillo hueco recibido y lucido con mortero de cemento. Además de a pie de bajante, se ejecutarán otras, donde coincida con encuentros de otras bajantes, permitiendo con ello su limpieza y mantenimiento cuando sea necesario. Estas tendrán una profundidad máxima en nuestro caso de un metro en los lugares más desfavorables. La coronación de las arquetas se completará con tapas de plástico o acero provistas de juntas de gomas para impedir fuga de gases y olores.
- Al carecer de arbolado en su parte superior se obviara la colocación de redes anti-atasco en el orificio de descarga del canalón a la bajante.

6.7.4. Red de saneamiento horizontal.

- **Arqueta sifónica:** Al igual que las arquetas ubicadas a pie de bajante, se ejecutarán con los mismos medios y mismos materiales, a diferencia que el conducto de salida, será un codo que actuará como sifón de PVC de 90°
- **Arqueta de paso:** ubicada en los encuentros de las distintas conducciones, en los cambio de dirección, sección o pendiente. Ira provista de una rejilla de acero

de apertura horizontal mediante uña en caso de operaciones de limpieza o mantenimiento.

- **Arqueta sumidero:** Al igual que la anterior pero con la única función de recoger el agua de la limpieza de equipos, o de los baldeos de las distintas estancias de la industria.
- **Arqueta de registro:** Para evitar atascos y poder realizar labores de limpieza y mantenimiento sin necesidad de obras, irán provista de una tapa de acero u plástico resistente al tráfico rodado de vehículos ligeros

Todas las arquetas estarán provistas de una solera hormigón ligeramente armado con mallazo 15x15x6 y HA-20/B/32/I de 10-15 centímetros de espesor, para evitar la rotura de la misma en caso de tensión en el terreno.

- **Conducciones o Colectores:** Unirán las distintas arquetas que componen la red de saneamiento, variando en diámetro o secciones según la capacidad de recogida. Serán ejecutas en PVC, irán por debajo de la red de agua potable y con una pendiente del 2% y no podrán superar los 15 metros de longitud sin una arqueta de paso para operaciones de limpieza y mantenimiento.
Los tubos irán unidos por un sistema de campanas machiembradas juntas de gomas de presión y pegamento especial de PVC.

6.7.4.1. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

El dimensionamiento de la red de aguas pluviales se hará en base a las indicaciones del CTE en su DB salubridad HS5, según la tabla que se adjunta a continuación:

Tabla 139. Número de sumideros en función de la superficie de la cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
$S < 100$	2
$100 \leq S < 200$	3
$200 \leq S < 500$	4
$S > 500$	1 cada 150 m ²

Fuente: DB Salubridad HS 5

En nuestro caso, la industria tiene una proyección horizontal de 20,20 metros de ancho, por 35 metros de largo a dos aguas en proyección horizontal, y en verdadera magnitud de 20,60 metros, pero la normativa solo habla de proyección horizontal.

Al abordar el dimensionamiento, se ha decidido hacerlo por faldón y no de manera integral, ya que al fin y al cabo, al ser a dos aguas verterán a dos lugares distintos, por lo que al tener cada faldón 350 metros cuadrados de superficie, les tocará 4 sumideros por faldón, ya que se encuentra entre los 200 y 500 metros cuadrados que indica el DB-HS5. Por lo tanto habrá 4 sumideros por faldón, de lo que se deduce que habrá 8 sumideros en total, ubicados según planos adjuntos.

6.7.4.2. Dimensionamiento de los canalones

Para el dimensionamiento de los canalones encargados de recoger el agua de la cubierta, seguiremos utilizando el DB-HS 5. Para lo cual habrá que tener en cuenta la pendiente del canalón, así como el diámetro del canalón, en función de un régimen pluviométrico de 100 mm/h como indica la tabla siguiente.

Pero habrá que aplicarle la intensidad pluviométrica, en función de las isoyetas y la zona pluviométrica donde se ubica nuestra industria.

Tabla 140. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal de canalón (mm)
Pendiente de canalón				
0,5%	1%	2%	4%	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Fuente: DB Salubridad HS 5

Debido a que el régimen pluviométrico no tiene porque ser siempre 100 mm/h, ya que variará en función de la localización geográfica del proyecto, se aplicará un factor de corrección, obtenido de la siguiente fórmula;

$$f = \frac{i}{100}$$

Donde:

- i = intensidad pluviométrica a considerar en función de la localización.

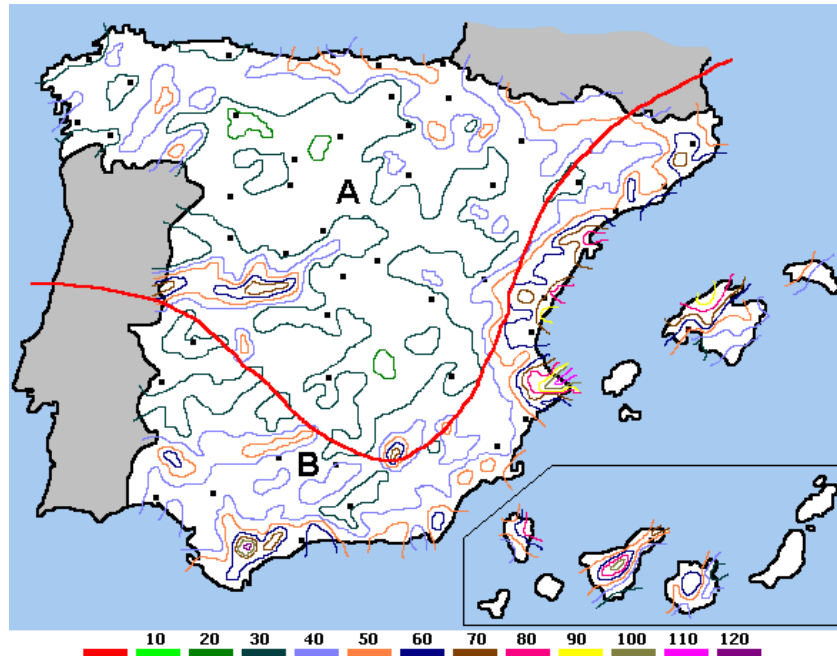


Ilustración 86. Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas
 Fuente: www.imventa.com CTE-DB-HS 5

Tabla 141. Intensidad Pluviométrica i (mm/h)

	Intensidad Pluviométrica i (mm/h)											
Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Fuente: CTE-DB-HS 5

En nuestro ámbito de estudio la industria se ubica en la zona B y la intensidad pluviométrica dentro de la isoyeta 30, que se corresponde con una intensidad pluviométrica de 70 mm/h; lo que al sustituir en la fórmula anterior tendremos el siguiente factor de corrección:

$$f = \frac{70}{100} = 0,7$$

Se ha considerado instalar un canalón cada 10 metros a lo largo de cada uno de los faldones, por lo que cada canalón recogerá la siguiente cantidad de agua:

El faldón tiene de ancho 10,10 metros y 35,20 de largo, no hay que olvidar que los faldones en su no acaban ni en el centro de los caballetes o pórticos finales, ni rasantes con el muro, porque podrían aparecer problemas de humedades, por lo tanto cada canalón recogerá el agua de las siguientes superficies:

$$\text{Superficie recogida por canalón} = 10,10 \text{ m} \times 10,00 \text{ m} \times 0,7 = 70,70 \text{ m}^2.$$

Si se decide dar una pendiente del 1%, y para $70,70 \text{ m}^2$ con un canalón de un diámetro nominal de 125 mm tendríamos más que suficiente, ya que con esa pendiente está indicado hasta para recoger el agua de una superficie de 80 m^2 .

6.7.4.3. Dimensionamiento de bajantes de aguas pluviales

El dimensionamiento de la sección de las bajantes, se llevará a cabo teniendo presente que la intensidad de las precipitaciones de la ubicación geográfica donde se ubica la industria es de 70 mm/h.

Las bajantes estarán ejecutadas en tubos de PVC, colocándose 5 bajantes por faldón, siendo este número superior al que indica el DB-HS 5, que son 4. La separación entre bajantes será de 10 metros entre ellos coincidiendo con los pilares, así nos aseguraremos que con coincide con ninguna entrada o ventana de la industria, con la excepción del canalón ubicado en el último pórtico, que irá a cinco metros de distancia del último canalón.

El canalón a instalar, se deduce de la tabla que a continuación se expone, en función de la superficie en proyección horizontal, se elegirá el diámetro más apropiado:

Tabla 142. Diámetro de bajante de pluviales para régimen pluviométrico de 100mm/h

Superficie en proyección horizontal servida (m^2)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Fuente: CTE-DB-HS 5

Al igual que hicimos con el cálculo de la red de canalones, para la red de las bajantes habrá que aplicarle también el factor de corrección que calculamos antes, ya que es el misma ubicación geográfica.

Ya consideramos con anterioridad la instalación de 10 bajantes, de 4,40 metros de altura y colocados cinco en cada muro lateral, por lo tanto cada bajante recogerá el agua de las siguientes superficies:

Superficie recogida por bajante trasero = $10,10 \text{ m} \times 5,00 \text{ m} \times 0,7 = 35,35 \text{ m}^2$.

Superficie recogida por el resto de bajantes = $10,10 \text{ m} \times 10,00 \text{ m} \times 0,7 = 70,70 \text{ m}^2$.

En la tabla anterior indica que sería suficiente con un bajante de un diámetro de 63 mm que recogen el agua de una superficie de hasta 113 m^2 , pero comercialmente el diámetro mínimo que se comercializa es de 90 mm, por lo cual este último diámetro será el que debemos adquirir

6.7.4.4. Dimensionamiento de los colectores de aguas pluviales.

En el diseño y cálculo de los colectores para la evacuación de aguas procedente de las precipitaciones, ha de tenerse en consideración la tabla que a continuación se expone, en la que se determina el diámetro adecuado de los colectores en función de las pendientes y de las superficies de las que recoge agua. Considerándose para el cálculo la hipótesis de sección llena.

Tabla 143. Diámetro de colector de pluviales para régimen pluviométrico de 100mm/h

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal de colector (mm)
Pendiente de colector			
1%	2%	4%	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Fuente: CTE-DB-HS 5

Superficie recogida por bajante trasero = $10,10 \text{ m} \times 5,00 \text{ m} \times 0,7 = 35,35 \text{ m}^2$.

Superficie recogida por el resto de bajantes = $10,10 \text{ m} \times 10,00 \text{ m} \times 0,7 = 70,70 \text{ m}^2$.

Si se decide dar una pendiente del 1%, y para $70,70 \text{ m}^2$ con un colector de un diámetro nominal de 90 mm tendríamos más que suficiente, ya que con esa pendiente está indicado hasta para recoger el agua de una superficie de 125 m^2 , muy superior a los $70,70 \text{ m}^2$ indicados.

6.7.4.5. Dimensionamiento de las arquetas a pie de bajante

Las arquetas a pie de bajante recogen el agua procedente de la cubierta que previamente ha sido recogida por los canalones y ha sido transportada por las bajantes hasta las mismas, éstas además de bajante serán de paso cuando recojan el agua de otras bajantes, en nuestro caso a pie de bajantes puras solo tenemos las arquetas que recogen agua en el último pórtilo de la nave, las demás son consideradas de paso.

En función del DB-HS 5 de salubridad, se calcularán las dimensiones de las arquetas, en función de los colectores que desagüen en ellas y su profundidad dependerá del nivel y la profundidad de cada uno de los colectores enterrados.

Es por ello que en la tabla siguiente se indican las dimensiones mínimas que deberá tener una arqueta, en función de los diámetros de salida de los colectores, donde L y A representan la longitud y la anchura mínima respectivamente de las arquetas en cm.

Tabla 144. Dimensiones de las arquetas

	Diámetro del colector de salida (mm)								
	100	150	200	250	300	350	400	450	500
LxA (cm)	40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

Fuente: CTE-DB-HS 5

A continuación se muestran los resultados de las arquetas a pie de bajantes con sus respectivas dimensiones:

Tabla 145. Dimensiones de las arquetas a pie de bajante

Denominación de la Arqueta	Conducción de salida (mm)	Medidas de la arqueta (cm x cm)
AB1	90	40 x 40
AB2	90	40 x 40
AB3	90	40 x 40
AB4	90	40 x 40
AB5	90	40 x 40
AB6	90	40 x 40
AB7	90	40 x 40
AB8	90	40 x 40
AB9	90	40 x 40
AB10	90	40 x 40

Fuente: Elaboración propia

6.7.4. Instalación de evacuación de aguas fecales y de limpiezas industriales

La recogida de las aguas residuales de los aseos, así como las aguas procedente del proceso productivo se llevara a cabo en una red independiente a la red de las aguas pluviales.

6.7.5.1. Componentes de la red de evacuación

La red destinada a la recogida de las aguas negras se constituirá por conducciones de PVC de distintos diámetros con una pendiente mínima del 2% y que no podrán superar los 15 metros sin que haya una arqueta de paso o registro para la labores de limpieza o mantenimiento. La recogida de dos o más colectores se llevará a cabo en arquetas sifónicas de paso equipadas con rejillas de acero de apertura vertical.

6.7.5.2. Dimensionamiento de arquetas y colectores

Para el dimensionamiento, calculo y diseño de la red de arquetas y colectores se tendrá en cuenta las unidades de desagüe, obteniendo con ello la sección de toda la red de colectores.

Se tendrá en cuenta una unidad de desagüe de 0,47 l/s (lavabo), a partir de la cual se deducirán las descargas del resto de aparatos sanitarios, atendiendo a la tabla siguiente:

Tabla 146. Unidades correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)		
	Uso privado	Uso público	Uso Privado	Uso público	
Lavabo	1	2	32	40	
Bidé	2	3	32	40	
Ducha	2	3	40	50	
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50	
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3,5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	Laboratorio, restau	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-	

Vertedero	-	8	-	100	
Fuente para beber	-	0,5	-	25	
Sumidero sifónico	1	3	40	50	
Lavavajillas	3	6	40	50	
Lavadora	3	6	40	50	
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

Fuente: CTE-DB-HS 5

Las arquetas se dimensionarán en función de los colectores de salida, por lo que se procederá primero al cálculo de los colectores inicialmente. Habrá que tener en cuenta que los colectores se dimensionan para funcionar en un régimen de entre media sección y a un 75% de la misma. Utilizándose para ello la tabla siguiente:

Tabla 147. Diámetro de colectores horizontales en función de UD y la pendiente

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1%	2%	4%	
-	20	25	50
Pa-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

Fuente: CTE-DB-HS 5

Las arquetas se dimensionarán en función de los colectores resultantes del cálculo de la tabla indicada anteriormente.

La recogida de las aguas precedentes de los procesos industriales, así como lo de los baldeos de suelos y limpiezas de equipos, se recogerán en sumideros que verterán

directamente a la red horizontal de colectores. Como medida de seguridad, se ha dispuesto que la dimensión mínima de los colectores sea de 125 mm para evitar atascos. Por lo que será una medida de obligado cumplimiento que la sección mínima sea de 125 mm para los colectores.

En el dimensionamiento de nuestra red casi todos los colectores de unión entre arquetas serán de 200 mm, con la única finalidad de evitar obstrucciones. Por otro lado los colectores que enlazan arquetas con sumideros casi todos serán de 150 mm de sección.

La red de de arquetas serán ejecutadas a base de fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie, recibido con mortero de cemento M-6 y arena de río los cuales se adosarán a una solera ligeramente armada con mallazo 15x15x6 y HM-10/B/32 de 10 cm de espesor, lucida y fratasada a buena vista por su cara interior y matando los encuentros con medias cañas, con la finalidad de evitar atascos por sedimentación, con tapa de hormigón armado y provista de una goma que impida la salida de olores y gases del interior de la red. A continuación se indican las dimensiones de las arquetas sifónicas

Tabla 148. Dimensiones de las arquetas sifónicas

Denominación de la Arqueta	Conducción de salida (mm)	Medidas de la arqueta (cm x cm)
Asf1	90	40 x 40
Asf2	90	40 x 40
Asf3	90	40 x 40

Fuente: Elaboración propia

Tabla 149. Diámetro del colector y de las arquetas de paso

Denominación de la Arqueta	Conducción de salida (mm)	Medidas de la arqueta (cm x cm)
Ap1	150	50x50
Ap2	150	50x50
Ap3	150	50x50
Ap4	200	60x60
Ap5	200	60x60
Ap6	200	60x60
Ap7	150	50x50
Ap8	200	60x60
Ap9	200	60x60
Ap10	150	50x50

Ap11	250	70x70
Ap12	250	70x70
Ap13	250	70x70
Ap14	300	80x80
Ap15	150	50x50
Ap16	150	50x50

Fuente: Elaboración propia

6.8. Instalación contra incendios

Nuestra industria está considerada como un establecimiento de carácter industrial, por lo cual se debe de minimizar la posibilidad que se ocasionen incendios que lleguen a ocasionar daños a la estructura productiva, como las personas que desarrollan su actividad en el interior de la industria, así como daños a la instalaciones perimetrales.

Con el desarrollo de este anejo, se pretende:

- Definir y fijar los requisitos que se deben cubrir, además de las condiciones que deberá cumplir el establecimiento de carácter industrial, para asegurar su integridad y seguridad en caso de incendio, además de prevenir la aparición del incendio.
- Responder de manera adecuada en el caso que se produzca el incendio, evitando su propagación y favoreciendo su extinción, con la finalidad de anularlo en primer lugar y en caso de no ser posible minimizar las pérdidas o daños que el incendio pueda ocasionar en los bienes afectados, así como sobre la integridad y seguridad de las personas.

Habrán dos tipos de acciones para la lucha contra incendios:

- En primer lugar las acciones encaminadas a la prevención de incendios, con la finalidad principal de limitar la aparición de fuegos, así como las circunstancias o elementos que desencadenen el incendio.
- Por otro lado las acciones encaminadas a dar una respuesta al incendio, con la finalidad principal de controlarlo o erradicar, o así como luchar contra el mismo, para posibilitar su extinción, minimizando de esta forma las pérdidas o daños que puedan ocasionarse.

6.8.1. Normativa

Para el diseño del sistema de la lucha contra incendios de nuestra industria y por consiguiente cumplir con la legislación pertinente, se tendrá en cuenta la siguiente normativa:

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de la construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. Y su correspondiente corrección de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE nº 55, 05/03/2005).
- Norma Une 23727:1990 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción

6.8.2. Justificación

De acuerdo con el punto 2 del R.D. 2267/2004, cita textualmente lo siguiente (BOE, Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. 2.004): *el ámbito de aplicación de este Real Decreto son los establecimientos industriales, entendidos como tales las industrias tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria. Este artículo hace mención a: “Las actividades dirigidas a la obtención, reparación, mantenimiento, transformación o reutilización de productos industriales, el envasado y embalaje, así como el aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos o subproductos, cualquiera que sea la naturaleza de los recursos y procesos técnicos utilizados”.*

Por todo lo anteriormente expuesto, la industria objeto del proyecto de acuerdo a su diseño y dimensionamiento, es objeto de dicha normativa.

6.8.3. Clasificación de la industria (establecimiento)

El anexo I indica que los establecimientos de carácter industrial están caracterizados por los siguientes condicionantes:

1. Su ubicación y configuración atendiendo al entorno donde se va a desarrollar el proyecto

2. El nivel de riesgo intrínseco.

6.8.3.1. Clasificación por su configuración y ubicación en función de su entorno

De acuerdo a las tres tipologías que contempla el Real Decreto, el proyecto de la industrias se englobaría dentro de la clasificación “Tipo C”, el cual indica lo siguiente (BOE, Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. 2.004): *“El establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio”*.

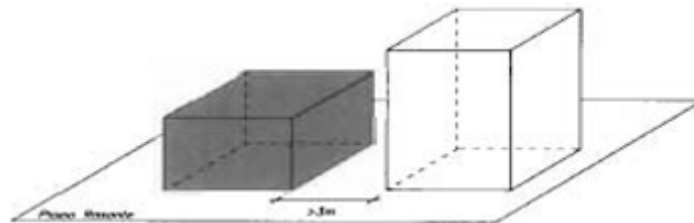


Ilustración 87. Edificio Tipo “C”
Fuente: R.D. 2267/2004. Anexo I

6.8.3.2. Clasificación por su nivel de riesgo intrínseco

Todos los establecimientos industriales estarán constituidos por uno o más sectores de incendios. Considerándose sector del incendio del edificio, el espacio cerrado del mismo, siendo este cerramiento ejecutado por componentes resistentes al fuego durante un tiempo establecido.

Calculándose el nivel de riesgo intrínseco de cada uno de los sectores de incendios o del conjunto de estos de un mismo establecimiento.

Para proceder a la evaluación de la densidad de la carga de fuego, Q_s de un sector de incendio, se aplicarán las siguientes expresiones en función de la actividad que se desarrolle en el sector:

- a) Actividades de producción, transformación, reparación o **cualquier otra distinta al almacenamiento**, en los que se incluyen los acopios de materiales y productos cuyo consumo o producción es diario (Punto 2.a. Anexo I del RD. 2267/2004):

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} * S_i * C_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

- b) **Para actividades de almacenamiento** (Punto 2.b. Anexo I del RD. 2267/2004).

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} * C_i * h_i * S_i}{A} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

Donde:

- Q_s : Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector de incendio objeto de estudio, expresada en MJ/m² o Mcal/ m².
- C_i : Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio objeto de estudio
- R_a : Coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio objeto de estudio
- A : Superficie construida del sector de incendio objeto de estudio, expresada en m².
- q_{si} : Densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio objeto de estudio, expresada en MJ/m² o Mcal/ m²
- q_{vi} : Carga de fuego, aportada por cada m³ de cada zona con diferente tipo de almacenamiento existente en el sector de incendio, expresada en MJ/m³ o Mcal/m³
- h_i : Altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles almacenados en la zona de estudio, expresada en metros.
- S_i : Superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, o superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento existente en el sector de incendio objeto de estudio, expresada en m².
- Todo lo anterior según la tabla 1.2 del RD. 2267/2004.

Para un correcto cálculo de lo arriba indicado, la industria objeto de estudio se distribuirá en seis sectores:

- **Sector 1:** Zona administrativa-social: donde se incluirán aseos, vestuarios, oficinas, aseos de personal con movilidad reducida y finalmente la tienda, incluyendo el pasillo que da servicio a estas dependencias.
- **Sector 2:** Laboratorio.
- **Sector 3:** Almacenamiento, abarcando el almacén general, almacén de limpieza, sala de envasado y expedición.
- **Sector 4:** Áreas productivas, incluye las cámaras frigoríficas
- **Sector 5:** Área de aire comprimido y área de calderas.
- **Sector 6:** Área de compresores.

El cálculo del nivel de riesgo intrínseco del sector o conjunto de sectores de un establecimiento industrial, se obtendrá con la aplicación de la siguiente fórmula:

$$Q_e = \frac{\sum_i^i Q_{si} * A_i}{\sum_i^i A_i} R_a \text{ (MJ / m}^2\text{) o (Mcal / m}^2\text{)}$$

Siendo:

- **Q_e:** Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, expresada en MJ/m² o Mcal/m².
- **Q_{si}:** Densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores de incendio, que componen el edificio industrial, expresada en MJ/m² o Mcal/m².
- **A_i:** Superficie construida de cada uno de los sectores de incendio, que componen el edificio industrial, expresada en m².

Tabla 150. Cálculo del nivel de riesgo intrínseco

Sector	Uso	Q _{si} (MJ/m ²)	S _i (m ²)	C _i	R _a	A (m ²)	Q _s (MJ/m ²)	N.R.I	Q _e
1	Administrativo-social	600	95,17	1,00	1,00	95,17	600	Bajo 2	57.102
2	Laboratorio	200	11,35	1,00	1,00	11,35	200	Bajo 1	2.270

3	Almacenamiento	800	60,01	1,00	1,50	60,01	1.200	Medio 3	48.008
4	Área Productiva	100	453,09	1,00	1,50	453,09	150	Bajo 1	45.309
5	Área de caldera y a. comprimido	200	23,61	1,00	1,00	23,61	200	Bajo 1	4.722
6	Área compresores	200	18,71	1,30	1,00	18,71	260	Bajo 1	3.742
INDUSTRIA INTEGRAL						661,94	243,46	Bajo 1	161.153

Fuente: Elaboración propia

De lo que de los resultados de la tabla anterior, se deduce que la densidad de carga de fuego ponderada y corregida de la industria desde un punto de vista integral es de 243,46 MJ/m². Y de acuerdo a la tabla 1.3.- del Anexo I RD. 2267/2004; el nivel de riesgo intrínseco será: **Bajo 1**.

6.8.4. Requisitos constructivos

6.8.4.1. Fachadas accesibles

Fachadas accesibles en un edificio industrial, son consideradas que disponen de huecos que posibiliten al acceso desde el exterior hacia el interior del personal del servicio de extinción de incendios.

Por ello, los huecos de los muros perimetrales de la industria deberán cumplir con una serie de requisitos, contemplados el Real Decreto y a que a continuación se enumeran:

- Se deberá permitir el acceso a cada una de las plantas que conforman el edificio, por lo cual el alfeizar con respecto a nivel de la planta no superará los 1,20 metros de altura.
- Las dimensiones de los huecos o ventanas de las fachadas deberán tener unas dimensiones de 0,8 metros de ancho y 1,2 metros de alto como mínimo.
- La máxima distancia permitida entre dos huecos o ventanas consecutivos, no deberá exceder de 25 metros.
- No se deberá permitir instalar en los muros perimetrales o fachadas, componentes que dificulten o impidan el acceso al interior del edificio usando esos huecos, con la excepcionalidad de elementos colocados en huecos con una altura de evacuación no supere nueve metros.

Por lo que podemos afirmar que de nuestros cuatro muros perimetrales; tres son accesibles, ya que el muro hastial final no puede considerarse como accesible al no tener huecos o ventanas. Y son accesibles porque tienen puertas y ventanas sin elementos que impidan el paso, con unas dimensiones superiores a las indicadas y no superan entre ellos más de 25 metros. **Por lo que cumpliría con el requisito de accesibilidad.**

6.8.4.2. Condiciones de aproximación de edificios

La normativa exige, que los viales de aproximación a las fachadas accesibles de la industria, así como los lugares destinados a maniobrar, cumplan con una serie de requisitos que enumeramos a continuación:

- Altura mínima libre o galibo para vehículos de 4,50 m.
- Anchura mínima libre para vehículos de 5,0 m.
- Capacidad portante de los viales 2000 kp/m².

En nuestro caso la industria constará de un vial que la rodea completamente y que supera los 5 m de anchura en todo su trazado, con un firme hormigonado que soportará la capacidad portante citada y además carecerá de construcciones o elementos aéreos que impidan el paso por exceso de galibo o altura. **Por lo que cumpliría con las condiciones de aproximación al edificio**

6.8.4.3. Ubicaciones no permitidas de sectores de incendio

Al no pertenecer ninguno de los sectores contemplados en los casos indicados en el punto 1 del anexo II del RD. 2267/2004, de acuerdo a los cálculos realizados anteriormente, **podemos confirmar su cumplimiento.**

6.8.4.4. Sectorización de los establecimientos industriales

En este punto se analiza que las superficies de cada uno de los sectores de incendios de la quesería cumplen con lo indicado en el Anexo II, dentro de la tabla 2.1. Como a continuación se indica:

Tabla 151. Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
BAJO	(1)-(2)-(3)	(2) (3) (5)	(3) (4)

1	2000	6000	SIN LÍMITE
2	1000	4000	6000
MEDIO	(2)-(3)	(2) (3)	(3) (4)
3	500	3500	5000
4	400	3000	4000
5	300	2500	3500
ALTO	NO ADMITIDO	(3)	(3)(4)
6		2000	3000
7		1500	2500
8		NO ADMITIDO	2000

Fuente: Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre

Tabla 152. (Comprobación) Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio

Sectores	Nivel de riesgo	Configuración	Máxima Superficie permitida (m ²)	Superficie calculada	Cumple
Sector 1	Bajo 2	C	6.000	95,17	Si
Sector 2	Bajo 1	C	Sin límites	11,35	Si
Sector 3	Medio 3	C	5.000	60,01	Si
Sector 4	Bajo 1	C	Sin límites	453,09	Si
Sector 5	Bajo 1	C	Sin límites	23,61	Si
Sector 6	Bajo 1	C	Sin límites	18,71	Si

Fuente: Elaboración propia

6.8.4.5. Materiales

Los ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción, están regulados por la norma Une 23727:1990. Por la que se establece una clasificación de los materiales utilizados en la construcción, clasificándolos en función de su comportamiento ante la acción térmica de la siguiente manera:

- M0: materiales no combustibles ni inflamables ante la acción térmica.
- M1: materiales combustibles pero no inflamables ante la acción térmica.
- M²,M³,M4: materiales combustibles e inflamables ante la acción térmica de forma moderada, media y alta respectivamente.

En la tabla siguiente se señalan los materiales empleados en la construcción de la industria, así como su clasificación:

Tabla 153. Materiales utilizados en suelos, paredes, falsos techos y techos y su clase

Empleados en	Materiales	M. Exigida	Clasificación	Cumple
Cubiertas	Panel Sandwich para cubiertas	M ²	M1	Sí
Falsos techos	Placas de escayolas aligeradas	M ²	M0	Sí
Falsos techos	Panel sándwich	M ²	M1	Sí
Paramentos	Fábrica de ladrillo	M ²	M1	Sí
Paramentos	Placa alveolar	M ²	M0	Sí
Paramentos	Panel sándwich	M ²	M1	Sí
Paramentos	Azulejos	M ²	M0	Sí
Paramentos	Vidrios	M ²	M0	Sí
Paramentos	Aluminio	M ²	M0	Sí
Pavimentos	Solera epóxica	M ²	M0	Sí
Pavimentos	Baldosas	M ²	M0	Sí

Fuente: Elaboración propia

6.8.4.6. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes

Las exigencias de comportamientos ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho componente debe mantener la estabilidad mecánica en el ensayo normalizado conforme a la norma correspondiente de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la comisión.

La industria objeto de estudio es un establecimiento industrial constituido por una sola planta arrancando en la rasante del terreno. De todo lo anterior, y teniendo en consideración que se ubican en un edificio tipo C y distanciado a mas de metros del perímetro de la parcelas urbanizables y listas para que puedan construir en ellas, en el anexo II y concretamente en su punto 4, indica que no será requisito justificar la estabilidad al fuego ni de la cubierta, ni de la estructura.

Las edificaciones tipo C que cumplan lo reseñado en el párrafo anterior, no se le requerirá la justificación de estabilidad al fuego de la estructura del edificio, siempre y

cuando se garantice la evacuación y además se proceda a la señalización de manera conveniente este condicionante en la entrada principal de la industria, para que en caso de actuación de los servicios de extinción de incendio, este condicionante sea conocido por ellos.

6.8.4.7. Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento.

La resistencia al fuego de un componente constructivo del cerramiento, se define por los tiempos durante los que ese elemento debe mantener las siguientes condiciones, durante el ensayo normalizado conforme a la norma que corresponda de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión:

- Integridad al paso de llamas y gases caliente E.
- Capacidad portante R.
- Aislamiento térmico I.

Los tres anteriores supuestos son considerados equivalente a los descritos en la norma UNE- 23093:

- Estanqueidad al paso de llamas o gases calientes.
- Estabilidad mecánica (o capacidad portante).
- Aislamiento térmico suficiente para impedir que la cara no expuesta al fuego supere las temperaturas que establece norma correspondiente.
- No emisión de gases inflamables en la cara no opuesta al fuego.

La resistencia al fuego de todos los componentes constructivos que delimitan cada uno de los sectores de incendio respecto de otros sectores, no será menor a la estabilidad al fuego exigida en el anexo II dentro de la tabla 2.2, para los componentes constructivos con función portante en dicho sector. En caso de que la estabilidad al fuego de los componentes constructivos con función portante sea diferente en los sectores que delimita el elemento constructivo se escogerá la más exigente. De tal forma que se puede apreciar el cumplimiento de este punto en la siguiente tabla:

Tabla 154. Tabla 2.2 del Anexo II, sobre estabilidad al fuego de los elementos estructurales portant.

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120	R 90	R 90	R 60	R 60	R 30
	(EF -120)	(EF - 90)	(EF - 90)	(EF - 60)	(EF - 60)	(EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120	R 120	R 90	R 90	R 60
		(EF-120)	(EF-120)	(EF - 90)	(EF - 90)	(EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180	R 120	R 120	R 90
			(EF -180)	(EF -120)	(EF -120)	(EF - 90)

Fuente: Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre

Tabla 155. (Comprobación) RF de elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio

ELEMENTO CONSTRUCTIVO	MATERIAL	RF EXIGIDA	RF PROYECTADA
Muros de la nave	Placa alveolar prefabricada de hormigón	RF-30	RF-90
Paramentos interiores	Panel sandwich	RF-30	RF-30
	Fábrica de ladrillo doble		

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al punto 5.2. del Anexo II, este indica: “Cuando una medianería, un forjado o una pared que compartimente sectores de incendio acometa a una fachada, la resistencia al fuego de esta será al menos igual a la mitad de la exigida a aquel elemento constructivo, en una franja cuya anchura será como mínimo de un metro”.

Del lo que se puede poner de manifiesto que las fachadas que componen la industria ejecutas en placas alveolares, según el proveedor presentan una RF-90, por lo que cumple sobradamente con la normativa, al exigirle como mínimo una RF-30.

Por otro lado el punto 5.6. del anexo, señala que: “Las puertas de paso entre dos sectores de incendio tendrán una resistencia al fuego, al menos, igual a la mitad de la exigida al elemento que separe ambos sectores de incendio, o bien, a la cuarta parte de aquella cuando el paso se realice a través de un vestíbulo previo”.

Es por ello por lo se instalarán puertas cortafuegos entre los sectores de incendios establecidos con una RF-30 como mínimo, fabricadas con dos chapas de acero,

embutidas interiormente con material resistente al fuego, provistas de ojo de buey para visualizar al otro lado de la puerta y evitar golpes.

6.8.4.8. Evacuación de los establecimientos industriales

De acuerdo a lo indicado a las pautas indicadas en el Anexo II del R.D. 2267/2004 y más concretamente en su punto 6, para poder aplicar los requerimientos relativos a la evacuación de los edificios industriales, se establecerá su ocupación, a través de la siguiente fórmula:

$$P = 1,10 * p \text{ (} p < 100 \text{)}$$

Donde:

- **p**: nº de personas que ocupa el sector de incendio. Este valor se redondeará al entero inmediatamente superior. Se considerará siempre el número máximo de personas que podría estar en cada uno de los sectores en el momento puntas de ocupación

Tabla 156. Ocupación en cada sector

SECTOR	p	P
Sector 1	7	8
Sector 2	2	3
Sector 3	3	4
Sector 4	5	6
Sector 5	2	3
Sector 6	4	7
Total	23	31

Fuente: Elaboración propia

Calculado el valor P y teniendo en cuenta que el edificio está clasificado como tipo C, de acuerdo al Anexo II y en concreto al punto 6.4 se establecerán los requisitos que deberán satisfacer para la evacuación de la industrias de acuerdo a la normativa, de acuerdo a lo siguiente:

- **Elementos de evacuación:**

Recorridos de evacuación: Según la normativa, deberán tener una longitud máxima de 50 metros, siempre que el número de ocupantes sea menor a 25. Para medir la distancia de los recorridos de evacuación, se medirá desde los puntos más desfavorables de la industria cuando el área o estancia tenga una superficie mayor a 50 m², pero cuando la superficie sea menor de los 50 m², se cogerá como punto de partida del camino de evacuación la puerta de la dependencia objeto de estudio. **El máximo recorrido de evacuación de la industria, lo encontraremos en el sector 4 con una longitud máxima de 28 metros, por lo que al ser menos que 50 metros cumpliría.**

- **Número y disposición de salidas:**

La industria dispone de 6 salidas, cumpliendo con la normativa y debidamente señalizada.

- **Dimensionamiento de pasillos y salidas:**

En el punto 4 del DB-SI del CTE, se indican los requisitos que deberán cumplir los pasillos, puertas y demás componentes que

El CTE en su punto 4 del Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio especifica las condiciones que deben cumplir las puertas, pasillo y demás elementos que constituyen los recorridos de evacuación, de tal manera que tendremos que comprobar establecido en la normativa para los mismos, como a continuación se indica:

1. **Pasillos:** en la fábrica encontramos varios pasillos que actuarán a su vez como vías de evacuación, por ello la anchura del pasillo más estrecho de la industria es de 1,20m., pero para que pueda utilizarse como vía de evacuación deberá ser superior a 1,00 metros. **Y además cumplir la siguiente ecuación, la cual cumple**

$$A \geq P/200 \geq 1.00 \text{ m}$$

Donde:

A: Ancho del pasillo expresado en metros

P: Personal a evacuar.

2. **Condiciones de las puertas y pasos:** las puertas que se encuentren en las vías de evacuación deben tener una anchura mínima que al igual que los pasillos además de medir más de 0,80 m. deberá cumplir con la siguiente ecuación:

$$A \geq P/200 \geq 1.00 \text{ m}$$

Donde:

A: Ancho del pasillo expresado en metros

P: Personal a evacuar.

La puerta más estrecha que encontraremos en las vías de evacuación tiene 0,80 m de paso, con lo cual ya cumpliría con la normativa. Además las puertas que se establezcan como salida de planta o de la industria, serán abatibles en el sentido de la evacuación.

- **Para la señalización e iluminación del recorrido de evacuación:**
 - Las salidas establecidas como de uso habitual o de emergencia estarán señalizadas como tal de acuerdo a la norma
 - Las salidas de uso habitual o de emergencia estarán señalizadas a tales efectos, para ello se instalarán las señales definidas en la norma UNE 23033-1:2019 en base a los pictogramas y criterios de la UNE-EN ISO 7010.
 - Los lugares que den lugar a confusión se señalizarán con señales indicativas, así como el sentido de la evacuación hasta el punto de salida o al lugar donde se indique.
 - Las vías de evacuación con puertas que no permitan la salida y puedan generar confusión, se señalizará con la señal a tales efectos, de acuerdo a la UNE 23033-1:2019 en base a los pictogramas y criterios de la UNE-EN ISO 7010.
 - Los medios de lucha contra incendios de uso manual, se señalizarán debidamente de acuerdo a la UNE 23033-1:2019 en base a los pictogramas y criterios de la UNE-EN ISO 7010.

- En las vías de evacuación, el alumbrado convencional deberá proporcionar como los niveles de iluminación que se indican en la sección 4 del DB SU (CTE), concretamente en el apartado 2, para la instalación de alumbrado de emergencia.
- En caso de fallo en el suministro del alumbrado convencional, las señales deberán tener propiedades foto-luminiscentes como indica la normativa, para verse en la oscuridad de acuerdo a la UNE 23033-1:2019 en base a los pictogramas y criterios de la UNE-EN ISO 7010.

6.8.4.9. Instalaciones técnicas de servicios

Todas las instalaciones de servicios eléctricos, las de energía mecánica, las frigoríficas, las de energía térmica, las de desplazamiento de materiales, elevación y manutención deberán cumplir con los requerimientos fijados en sus respectivos reglamentos y normativa.

El cableado eléctrico, así como la aparamenta que alimenten a equipos que deban entren y permanezcan en funcionamiento en caso de un incendio mientras este dure, estarán protegidos para conservar la energía eléctrica durante el tiempo exigible a la estructura de la dependencia en que se ubique.

6.8.4.10. Riesgo de fuego forestal

La quesería está lejos de zonas forestales o boscosas capaces de generar un incendio forestal de gran magnitud, por lo que no será necesario adoptar medidas correctoras o preventivas al respecto

6.8.5. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios

6.8.5.1. Sistemas automáticos de detección de incendio

No es obligatoria la instalación de un sistema de automático de detección de incendios en ninguna zona o sector de la industria, debido a que se trata de un edificio tipo C, que no supera los 2.000 m² y que además tienen un nivel de riesgo intrínseco bajo.

6.8.5.2. Sistemas manuales de alarma de incendio

Como no es necesaria la instalación de sistemas de detección automática de incendios, se instalará sistema de detección y aviso manual.

Como norma general, se instalará un **pulsador de alarma** junto a cada salida de evacuación del sector de incendio debidamente señalizados de acuerdo a la UNE 23033-1:2019 en base a los pictogramas y criterios de la UNE-EN ISO 7010. Por otro lado la distancia máxima que se ha de recorrer desde cualquier punto hasta un pulsador de alarma debe ser inferior a los 25 m.

6.8.5.3. Sistemas de comunicación de alarma

Al ser la superficie construida de la totalidad de todos los sectores que conforman la quesería inferior a 10.000 m², no se necesita un sistema de comunicación de alarma en la industria.

6.8.5.4. Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios

Al no ser necesaria la instalación de bocas de extinción de incendios, ni rociadores automáticos, ni hidrantes exteriores, no será necesario un sistema propio e independiente de abastecimiento de agua.

6.8.5.5. Sistemas de hidrantes exteriores

Al tener la industria un nivel de riesgo intrínseco bajo, ser además tipo C y no alcanzar los 2.000 m² de superficie no será necesaria la instalación de hidrantes exteriores. Aunque por parte de la propiedad ha creído necesaria la instalación de 3 hidrantes para la limpieza de las áreas exteriores y también se podrán utilizar contra la lucha contra incendios en caso de ser necesario.

6.8.5.6. Extintores de incendio

En todos los sectores de incendio que conforman la industria, se instalarán incendio de acuerdo a las características al tipo de fuego al que tengan que hacer frente.

El extintor que se vaya a utilizar como se ha dicho en el párrafo anterior, se elegirá de acuerdo a lo establecido en el R.D 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Como mínimo la legislación establece que se necesitará un extintor hasta un área de 600 m², en cada sector con nivel de riesgo bajo y un extintor hasta 400 m² en cada sector de incendios con nivel de riesgo medio. Con lo que se deduce que tendríamos que tener siete extintores en total, pero hemos considerado la colocación de un total de 9 extintores colocados a lo largo de todas las dependencias.

Debido a lo indicado en los párrafos de arriba, se instalarán extintores en los siguientes sitios:

Tabla 157. Ubicación y tipo de extintor

Ubicación	Tipo	Unidades	Utilidad
Pasillo de administración	ABC	1	Cualquier tipo de fuegos
	CO2	1	Cuadro eléctrico general o equipos ofimáticos.
Laboratorio	ABC	1	Cualquier tipo de fuegos
Pasillo de área productiva	ABC	1	Se ubicara en un extremo del pasillo, para apagar cualquier tipo de fuegos generados en las áreas a las que se acceden desde el.
	ABC	1	En el otro extremo del pasillo con la misma finalidad
Obrador	ABC	1	Cualquier tipo de fuegos
Área de calderas	ABC	1	Cualquier tipo de fuegos
Área de aire comprimido	ABC	1	Cualquier tipo de fuegos
Área de compresores	ABC	1	Cualquier tipo de fuegos

Fuente: Elaboración propia

La ubicación de los extintores portátiles posibilitará que sean accesibles y visibles, se colocarán estratégicamente en los lugares cercanos a los puntos donde se crea mayor posibilidad de que se desencadene un incendio y su separación respecto a otros será tal que no se superen los 15 metros de distancia desde el punto más desfavorable del sector. Estarán colocados a una altura entre una altura de entre 0,80 y 1,20 metros desde el suelo, pero la maneta del extintor deberá coincidir con el 1,20 metros de altura.

6.8.5.7. Sistemas de bocas de incendio equipadas

Al tratarse de un edificio tipo C, con una superficie edificada menor a 1.000 m² y nivel de riesgo intrínseco bajo, no se requiere la instalación de un sistema de bocas de incendios equipadas.

6.8.5.8. Sistemas de columna seca

Este tipo de sistema solo será obligatorio en las en las edificaciones con una altura de evacuación superior a los 15 metros y con un riesgo intrínseco medio o alto de incendios. Por lo que al no coincidir con los condicionantes de instalación, no será necesaria su instalación en la industria.

6.8.5.9. Sistemas rociadores automáticos de agua

Al tratarse de un edificio tipo C, con una superficie edificada menor a 3.500 m² y nivel de riesgo intrínseco bajo, no se requiere la instalación de un sistema de rociadores automáticos de agua.

6.8.5.10. Sistemas de agua pulverizada

No procede la instalación de este sistema en la industria proyectada.

6.8.5.11. Sistemas de espuma física

No procede la instalación de este sistema en la industria proyectada.

6.8.5.12. Sistemas de extinción por polvo

No procede la instalación de este sistema en la industria proyectada.

6.8.5.13. Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos

No procede la instalación de este sistema en la industria proyectada.

6.8.5.14. Sistemas de alumbrado de emergencia

La normativa indica que se requerirá alumbrado de emergencia en los siguientes casos (BOE, Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. 2.004):

- *Estén situados en planta bajo rasante.*

- *Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.*
- *En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.*

Como puede apreciarse en nuestra industria no se da ninguno de los condicionantes anteriores, por lo que no será necesaria la instalación de alumbrado de emergencia.

No obstante el CTE en el DB-SUA señala lo siguiente: Las zonas en las que podemos encontrar los cuadros de distribución o de poner en marcha la instalación de alumbrado de todas las zonas. Por lo tanto los lugares donde exista cuadros de distribución de electricidad estarán provisto en su proximidad de alumbrado de emergencia, cumpliendo los siguientes requisitos:

- Estará provisto de fuente de energía propia como puede ser una batería y empezará a funcionar automáticamente al ocasionarse una caída de tensión del 70%.
- Debe mantenerse en servicio durante una hora como mínimo, una vez que se haya producido la caída o fallo de tensión,
- Tendrá una iluminancia de 5 lux. Como mínimo.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.

6.8.5.15. Señalización

Con respecto este apartado, la normativa indica: Las salidas de uso habitual o de emergencia se señalarán, así como los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el RD. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

6.9. Ruido y vibraciones

Con la elaboración y desarrollo de este apartado, se justifica la cumplimentación en cuanto a la normativa en relación con las vibraciones y ruidos como consecuencia de un desarrollo productivo; es por lo que se hará necesario estudio minucioso de los niveles de emisión de ruidos que pueden llegar a producirse en la industria objeto de estudio.

Con ello se pretende anticiparse al nivel de de ruido que se desarrolla en la actividad industrial, con la finalidad de proteger a las personas de los efectos derivados de la energía acústica, la cual se manifiesta en forma de vibraciones o ruidos, consiguiendo con ello además con un entorno de ruido mínimo aceptable.

Con la finalidad de conseguir el objetivo, se llevará a cabo un análisis del ruido generarán los equipo, instalaciones y maquinaria de la industria.

6.9.1. Normativa

La normativa en la que nos basaremos para dar cumplimiento a los requisitos necesarios contra incendios es la siguiente:

- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- Real Decreto 1311/2005 de 4 de noviembre, sobre protección de la seguridad y Salud de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Decreto 19/1997 del 4 de febrero de reglamentación de Ruidos y Vibraciones de la Junta de Extremadura.
- Ordenanza Municipal sobre Protección del Medio Ambiente en Materia de Ruidos y Vibraciones del Excelentísimo Ayuntamiento de Garrovillas de Alconetar.

6.9.2. Descripción del tipo de actividad

De acuerdo al Decreto de la Junta de Extremadura 19/1997, de 4 de febrero de Reglamentación de Ruidos y Vibraciones, en su artículo 20, esta actividad será clasificada como **industrial**.

6.9.3. Horario de la actividad

La jornada laboral de la actividad se inicia a las 6:00 de la mañana que entrara parte del personal de producción en la industria y terminará a las 14:00 horas que terminará el último trabajador de producción. No obstante hay que reseñar que los equipos de frio estarán funcionando permanentemente en función de las necesidades de frio del producto, que normalmente funcionarán durante 16 horas incluyendo arranques y paradas. Esto último hará necesario que se analice el nivel de vibraciones y ruidos en la sala de compresores en la franja nocturna al tener un carácter más exigentes en cuanto cumplimiento.

6.9.4. Situación y relación de usos en los límites colindantes

La industria se instalará en el polígono industrial de la localidad y en base al Decreto de la Junta de Extremadura 19/97 de Reglamentación de Ruidos y Vibraciones, en su artículo 12.3, la ubicación se considerará como: “Zona Industrial y zona de preferente localización industrial”.

De momento no existe ninguna actividad en las parcelas colindantes, aunque en un futuro se instalarán otras actividades de carácter industrial.

6.9.5. Límites de ruidos legalmente admisibles

Desde una perspectiva legal, la actividad industrial descrita se ajusta a lo dispuesto por Decreto 19/1997, así como a la Ley 16/2002, de 28 de junio, de protección contra la

contaminación acústica, y finalmente a lo recogido en el CTE en el DB-HR del Protección frente al ruido».

Los límites no serán superados por el nivel de recepción, que recoge los siguientes límites de admisibilidad del nivel sonoro (Ley 7/1997, BOE 1.997):

Nivel de Recepción Externo (N.R.E): *Es el nivel de recepción medido en un determinado punto situado en el espacio libre exterior. Se encuentra por debajo de 55 dB (correspondiéndose con el horario nocturno, siendo este el más desfavorable).*

Nivel de Recepción Interno (N.R.I.): *Es el nivel de recepción medido en el interior de un local originado por una o más fuentes sonoras colindantes. Para oficinas y administración será menor que 43 dB(A).*

Tabla 158. Valores límites de emisión de ruidos

N.R	Zona / Uso	Hora	CLASIFICACIÓN – valores en Db (A)		
			Poco ruidosos	Ruidoso	Intolerables
N.R.E.	Hospitalario	D	$N < 53$	$53 \leq N < 56$	$N \geq 56$
		N	$N < 43$	$43 \leq N < 46$	$N \geq 46$
	Residencial-Comercial (sin tráfico)	D	$N < 58$	$58 \leq N < 61$	$N \geq 61$
		N	$N < 48$	$48 \leq N < 51$	$N \geq 51$
	Residencial-Comercial (con tráfico)	D	$N < 63$	$63 \leq N < 66$	$N \geq 66$
		N	$N < 53$	$53 \leq N < 56$	$N \geq 56$
	Industrial	D	$N < 73$	$73 \leq N < 76$	$N \geq 76$
		N	$N < 58$	$58 \leq N < 61$	$N \geq 61$
N.R.I.	Hospitalario	D y N	$N < 33$	$33 \leq N < 36$	$N \geq 36$
	Residencial	D	$N < 38$	$38 \leq N < 41$	$N \geq 41$
		N	$N < 33$	$33 \leq N < 36$	$N \geq 36$
	Administración – oficina	D y N	$N < 43$	$43 \leq N < 46$	$N \geq 46$
	Aulas	D y N	$N < 43$	$43 \leq N < 46$	$N \geq 46$
	Sala lectura	D y N	$N < 38$	$38 \leq N < 41$	$N \geq 41$

Fuente: Decreto 19/1997. Junta Extremadura

6.9.6. Identificación de las fuentes sonoras

Tabla 159. Presión sonora de los procesos globales generadores de ruido de la industria

Proceso	Fuente de emisión	Presión sonora
Red de saneamiento	Ruido generado por la circulación de las aguas residuales por los colectores, así como el provocado por las pluviales por las bajantes.	55 dB(A)
Red de fontanería	Ruido generado por la circulación de los fluidos a través de la red de conducciones, llenado y vaciado de aparatos sanitarios, apertura de válvulas y grifos.	55 dB(A)
Actividad laboral	Ruidos generados por las conversaciones entre los empleados y clientes.	60 dB(A)
	Ruido generado por el trasiego de personas de un área a otras a través de pisadas, aperturas de puertas...	55 dB(A)
Proceso productivo	Maquinaria, equipos de frío, compresores, bombas y todos los elementos mecánicos que generen ruido. El cálculo de este valor se desarrolla más abajo.	85,74 dB(A)

Fuente: Elaboración propia

Tabla 160. Presión sonora de los elementos generadores de ruido de la industria

Equipo	Presión sonora Db(A)
Cuba de cuajado	62,20
C.I.P	65,20
Higienizadora	67,60
Maquina lavadora de cajas y moldes	69,40
Pasteurizador	69,80
Bomba	70,30
Aire comprimido	75,70
Caldera	76,20
Compresores refrigeración	84,10

Fuente: Fichas técnicas de los equipos.

Para la cuantificación el nivel de ruidos habrá que aplicar la formula que se indica a continuación, porque la combinación de los niveles de potencia del ruido no es el sumatorio de los niveles individualizados, por lo que se puede decir que el ruido no es aditivo.

$$L_T = 10 \cdot \log \left[\sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right] \text{ en dB(A)}$$

Donde:

L_i : Nivel de ruido calculado para los equipos que emiten ruidos, expresado en dB(A).

El cálculo del ruido total que se producirá con el desarrollo productivo de la quesería, será:

$$L_T = 10 \cdot \log (10^{6,22} + 10^{6,52} + 10^{6,76} + 10^{6,94} + 10^{6,98} + 10^{7,03} + 10^{7,57} + 10^{7,62} + 10^{8,41}) = \mathbf{85.74 \text{ dB(A)}}$$

6.9.7. Clasificación del ruido

La clasificación se elaborará en función de varios condicionantes:

- **Cambio del ruido en el tiempo:** se trata de un ruido continuo, ya que se muestra ininterrumpidamente, más de 5 minutos, de carácter uniforme, ya que el nivel de presión acústica, utilizando la posición de respuesta rápida del medidor, se mantendrá constante, o podrá variar en torno a unos límites con una diferencia inferior a 3 dB(A).
- **Relación entre la fuente sonora y el manipulador de dicha fuente:** podría ser un **ruido subjetivo** si se tratase fuente vibrátil o sonora cuyas condiciones de funcionamiento quedan supeditadas a la voluntad del manipulador o titular. Pero se trata de un **ruido objetivo** porque la fuente funciona de forma automática.
- **Características ambientales:** Al tratarse de una instalación clasificada como industrial, se tendrá en cuenta el nivel de recepción externo, o lo que es lo mismo de las parcelas adyacentes.

6.9.8. Requerimiento mínimo de aislamiento acústico a ruido aéreo

En el documento básico DB-HR de Protección al ruido dentro del CTE, recoge los requerimientos mínimos de aislamiento acústico de los que se debe dotar a la industria con la finalidad de reducir los efectos nocivos del ruido aéreo:

- Fachadas o paramentos perimetrales: *Se consideran fachadas a los elementos constructivos verticales, o con inclinación superior a 60° sobre la horizontal, que separan del exterior los espacios habitables del edificio. El aislamiento acústico global mínimo a ruido aéreo exigible a estos elementos constructivos en cada local de reposo se fija en 30 dB(A).*
- Particiones o muros interiores: *El aislamiento mínimo a ruido aéreo exigible a las particiones interiores se fija en 33 dB(A) tanto para áreas de mismo uso como para las que separan áreas de usos distintos.*
- Cubiertas o tejados: *El aislamiento mínimo a ruido aéreo exigible a estos elementos constructivos se fija en 33 dB(A).*

Los valores indicados en los puntos de arriba tendrán carácter genérico, en la realidad los límites dependerán del tipo de pared o techo, así como de la estancia objeto de estudio (cubierta, muro medianil, tabiquería y fachada),

6.9.9. Recintos (Según DB HR Protección contra el ruido)

Los recintos de nuestra industria quedarán definidos como a continuación se indica:

- Recinto de Instalaciones I: Área de caldera y aire comprimido.
- Recinto de Instalaciones II: Área de compresores de refrigeración.
- Recinto de producción: Engloba las estancias destinadas al proceso productivo, entre las que se encuentran el área de recepción, el obrador o área de elaboración, área de tratamiento de suero, área de C.I.P. y limpieza de cajas, área de salado, almacén de materias primas, almacén general, almacén de limpieza, cámara de secado u oreo, cámaras de maduración, cámaras de conservación, , área de envasado y área de expedición.
- Recinto protegido: Tienda, oficinas, aseos y vestuarios, laboratorio y aseo de personas con movilidad reducida.

6.9.10. Diseño de la instalación acústica propuesta

En este punto se definirá las técnicas y los materiales empleados en la ejecución de quesería con la finalidad de observar el comportamiento de los componentes horizontales y verticales, de acuerdo a mostrar su eficiencia como material acústico

Cubierta:

La cubierta se ejecutara con panel sándwich de un espesor de 30 mm, con un alma de espuma de poliuretano de una densidad de 40 Kg/m^3 , embutida entre dos chapas de acero prelacado, presentando un aislamiento acústico de 41,1 Db(A), este valor se verá aún más incrementado debido a que las instancias interiores estarán provista de falsos techos que presentarán aun más aislamiento para el ruido recibido y emitido.

Cerramiento exterior:

Las fachadas o cerramientos exteriores estarán ejecutados a base de placa alveolar de hormigón prefabricados con un espesor de 20 cm, el cual según el fabricante presenta un aislamiento acústico de 51,20 Db(A) y un trasdosado que no será igual en todos los lugares, presentando dos tipos de trasdosado:

- Panel sándwich de 100 mm con un aislamiento acústico de 39 dB(A).
- Fábrica de ladrillo $\frac{1}{2}$ pie hueco recibido con mortero de cemento y arena de rio doble con un aislamiento acústico de 43 dB(A).

Por otro lado se instalarán ventanas de aluminio lacado oscilobatientes, con una luna de vidrio laminar 4+6+4, con un aislamiento acústico de 34 dB(A). En cuanto a las puertas exteriores e interiores se instalarán fabricadas en chapa y bastidor de acero, presentando un aislamiento de 28 dB(A).

Paramentos interiores:

El interior de la industria se encuentra dividió en varias estancias, con distintos tipo de particiones, de las cuales haremos una breve descripción a continuación:

- Panel sándwich de 100 mm con un aislamiento acústico de 39 dB(A).
- Fábrica de ladrillo $\frac{1}{2}$ pie hueco recibido con mortero de cemento y arena de rio doble con un aislamiento acústico de 40 dB(A).

- Fábrica doble de ladrillo hueco de 8 cm con cámara interior llena de lana de roca y ludido de las caras exteriores a la cámara, presentando un aislamiento acústico de 58,2 dB(A).

En los puntos siguientes se analizarán, las fachadas, los paramentos interiores de separación, la cubierta y los paramentos del recinto protegido del área administrativo-social, ya que desde el punto de vista acústico es el más desfavorable:

- Cubierta de recinto protegido:
 - Valor límite del aislamiento: de acuerdo al DB-HR del CTE en su punto 2.1, el aislamiento acústico a ruido aéreo que presenta una cubierta no podrá ser inferior a 33 dB (A).
 - Valor de la cubierta instalada: el aislamiento acústico del componente estudiado es de 41,1 dB(A).

Ante lo cual se deduce que cumpliría con creces, ya que el aislamiento del elemento estudiado es de 41,1 dB(A) y el requerido por normativa es de 33 dB(A).

- Tabiquería interior:
 - Valor límite del aislamiento: de acuerdo al DB-HR del CTE en su punto 2.1, el índice global de reducción acústica de la tabiquería no podrá ser inferior a 33 dB (A).
 - Valor de la tabiquería interior: El aislamiento acústico de las particiones ejecutadas a base de fábrica de ladrillo de ½ pie hueco doble, será de 40 dB(A) sin contar con los enlucidos por las dos caras.

Ante lo cual se deduce que cumpliría, ya que el aislamiento del elemento estudiado es de 40 dB(A) y el requerido por normativa es de 33 dB(A).

- Muros medianeros del Recinto Protegido:
 - Valor límite del aislamiento: de acuerdo al DB-HR del CTE en su punto 2.1, el aislamiento acústico a ruido aéreo entre un recinto de instalaciones o un recinto de actividad y un recinto protegido, colindante vertical u horizontal, no será inferior a 55 dB (A).
 - Valor del muro medianero: El aislamiento acústico de la fábrica doble de ladrillo hueco de 8 cm con cámara conformada por lana de roca y enlucido por las caras exteriores, presentarán un aislamiento acústico de 58,2 dB (A).

Ante lo cual se deduce que cumpliría, ya que el aislamiento del elemento estudiado es de 58,2 dB(A) y el requerido por normativa es de 55 dB(A).

- Fachada de recinto protegido:
 - Valor límite del aislamiento: de acuerdo al DB-HR del CTE en su punto 2.1, el aislamiento acústico a ruido aéreo que presenta una una fachada no será menor de **30 dB (A)**.
 - Valor de la fachada: el aislamiento acústico del componente estudiado es de 51,20 dB(A).

Ante lo cual se deduce que cumpliría, ya que el aislamiento del elemento estudiado es de 51,2 dB(A) y el requerido por normativa es de 30 dB(A).

6.9.11. Comprobación del nivel de recepción externo

Se genera una caída del nivel del ruido al aumentar la distancia en cuanto a la propagación de este. Este fenómeno es originado por cuatro causas:

- a) Amortiguamiento del aire (A_{aire}), como consecuencia al rozamiento con sus moléculas.
- b) Divergencia geométrica de la fuente (A_{div}), incremento del área perpendicular a la propagación con respecto a ladistancia.
- c) El efecto debido a la vegetación y a los edificios ($A_{\text{otros edif.}}$)
- d) El efecto del suelo (A_{suelo}).

De acuerdo al PGOU (Plan General Ordenación Urbana) del Excelentísimo Ayuntamiento de Garrovillas de Alconetar, establece que para el nivel de recepción externo y según la clasificación de la actividad que se desarrollará, no se podrá exceder de 55 dB(A) el nivel máximo de recepción en la franja nocturna.

Habrà que tener en consideración el nivel de emisión en cada una de las zonas y su reducción mediante aislamiento acústico de sus componentes constructivos, consiguiendo de esta forma que el nivel de ruido no exceda del máximo autorizado.

Se tendrá en cuenta la atenuación del ruido en el espacio abierto en el exterior de la industria, considerando los factores que de una manera u otra afectan a la atenuación del ruido. Expresándose la atenuación total de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$A_T = A_{div} + A_{aire} + A_{suelo} + A_{otros\ edif}$$

Siendo:

A_{div} : Atenuación derivada de la divergencia geométrica.

A_{aire} : Atenuación consecuencia al efecto de absorción del aire.

A_{suelo} : Reflexión de las ondas sonoras sobre el suelo.

$A_{otros\ edif}$: Disminución sonora debida a la existencia de obstáculos como masa arbórea o edificaciones

Comprobar si el NRE en un punto externo de la parcela se halla por debajo de los valores estipulados en la normativa, se considerará la distancia a los linderos más próximos, correspondiéndose a días de hoy con el lado oeste, debido a que es el más desfavorable acústicamente hablando. En caso de que se de cumplimiento a la normativa en este lindero, en el resto de los linderos se cumplirá igual, al tener una mayor separación, por lo que la atenuación será mayor y por lo tanto el nivel de recepción exterior menor.

a) **Cálculo de la atenuación derivada de la divergencia geométrica (A_{div})**

$$A_{div} = 20 \cdot \log r + 10,9$$

Siendo:

r: distancia de la fachada a linderos. **11.50 m.**

$$A_{div} = 20 \cdot \log (11,50) + 10,9 = \mathbf{32,71dB(A)}$$

b) **Cálculo de la atenuación consecuencia al efecto de absorción del aire. (A_{aire})**

$$A_{aire} = \frac{\alpha \cdot r}{1.000}$$

Siendo:

α : coeficiente de absorción del aire, dependiendo este, en gran medida de la humedad atmosférica y de la frecuencia de onda, así como finalmente de la temperatura. Para la determinación de este parámetro se ha considerado unas condiciones de temperatura de 30°C, una humedad relativa del 30 % y en su

espectro de frecuencia de máximo nivel (caso más desfavorable), se toma un valor de **150**.

r: al igual que en el caso anterior indica la distancia de la fachada a los linderos. Siendo este 11,50

$$A_{\text{aire}} = (150 \cdot 11,50) / 1000 = \mathbf{1,725 \text{ dB(A)}}$$

c) **Cálculo de la atenuación por reflexión de las ondas sobre el suelo.**
(A_{suelo})

Para la divergencia provocada por el suelo, se tendrá en cuenta que en distancias cortas menor a 100 metros, las ondas de propagación se considerarán líneas rectas. Por otro lado los valores de atenuación del suelo se encuentran en la tabla de valores, considerando en nuestro caso suelo blando, la altura de la fuente de emisión del ruido a 0,3 metros y con una frecuencia de 500 Hertzios, siendo la atenuación la siguiente:

$$A_{\text{suelo}} = \mathbf{5,10 \text{ dB(A)}}$$

d) **Cálculo de la atenuación por reflexión debido a la existencia de obstáculos como edificaciones o masa arbórea.** ($A_{\text{edif.}}$)

En nuestro caso no habría atenuación y por ello la consiguiente divergencia de ruido por la existencia de árboles o edificaciones.

No existe ni edificación ni vegetación abundante que produzca una divergencia del ruido en este aspecto, por ello el parámetro A_{edif} se considera como nulo.

$$A_{\text{otros edif}} = \mathbf{0,0 \text{ dB(A)}}$$

Por lo que los valores obtenidos se sustituirán en la fórmula de la atenuación total dando un valor de:

$$A_{\text{total}} = 32,71 + 1,725 + 5,10 + 0 = \mathbf{39,58 \text{ dB(A)}}$$

Finalmente con la finalidad de obtener el nivel de presión sonora en un determinado punto, se aplicará la siguiente fórmula:

$$L_w = L_p - A_{\text{total}}$$

Donde:

L_w : Nivel de presión sonora en el límite exterior de la parcela.

L_p : Nivel de emisión estimado de los focos de ruido o nivel de emisión interno (tomando como referencia el área de los compresores de refrigeración)

A_{total} : Atenuación total.

$$L_w = 85,74 - 39,58 = 46,16 \text{ dB(A)}$$

Suponemos que la sala de compresores está cerrada y tiene una puerta de chapa que también está en la fachada, tenemos que descontar a esta cantidad el aislamiento acústico de la puerta de chapa galvanizada que es de 28 dB(A), resultando un Nivel de Ruido Externo de:

$$\text{N.R.E} = 46,16 - 28 = 18,16 \text{ dB(A)}$$

De lo que se deduce lo siguiente;

18,16 dB(A) N.R.E con puerta de chapa cerrada < 55 dB(A) N.R.E exigido. Por lo tanto cumpliría.

Solo se ha analizado la zona más desfavorable desde un punto de vista acústico, por lo que no ha sido necesario analizar el Nivel de Recepción Externo (N.R.E) de las demás, debido que al analizar el punto más desfavorable y cumple, los demás siendo más favorables cumplirían aun en mayor medida con lo recogido en el Decreto de la Junta de Extremadura 19/1997, de 4 de febrero, de Reglamentación de Ruidos y Vibraciones. Además según el PGOU del municipio el N.R.E será inferior a 55 dB(A) por lo cumpliría también con la normativa de carácter local.

6.9.12. Estudio del Ruido Estructural: Vibraciones

La quesería será sometida a las prescripciones del Reglamento base de este anejo (Decreto 19/1997, de 4 de febrero), según se dispone en su artículo 20, al considerarse una actividad industrial, por lo que deberá cumplir con lo recogido en el Capítulo III, en lo relativo a los límites de transmisión de vibraciones.

El conjunto de elementos de la industria a desarrollar, capaces de transmitir o generar vibraciones serán los compresores de los equipo de frio, la red de tuberías que funcionan a presión y están conectada a ellos.

De acuerdo a lo establecido en el Reglamento, dentro de las actividades de carácter industrial, se deberá tener en consideración lo que a continuación se indica (DECRETO 19/1997 s.f.):

- *El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan vibraciones o trepidaciones se realizará de modo que se logre su óptimo equilibrio estático y dinámico, disponiendo bancadas de inercia de peso comprendido entre 1.5 y 2.5 veces el de la maquinaria que soporta, apoyando el conjunto solera adecuada y resistente.*
- *Los conductos con circulación forzada de líquidos o gases, especialmente cuando estén conectadas a máquinas que tengan órganos en movimiento, estarán provistos de dispositivos que impidan la transmisión de vibraciones. Estos conductos se aislarán con materiales elásticos en sus anclajes, y en las partes de su recorrido que atraviesen muros y tabiques.*

Los equipos y conducciones que componen la instalación frigorífica y que podrían ocasionar vibraciones, su fijación se llevará a cabo mediante anclajes antivibratorios tipo silentblocks fabricados en caucho, así como han de mantener una distancia con respecto a las paredes de 80 centímetros, para impedir la transmisión de vibraciones a las mismas.

Por todo lo anterior podemos indicar que la industria cumple con la normativa en todo su contenido.

6.10. Ahorro energético

Desde la entrada en vigor del Código Técnico de la Edificación, se ha venido haciendo un esfuerzo en optimizar ahorro energético de las edificaciones con la finalidad de aumentar la sostenibilidad, por ello nos apoyaremos en el DB-SH de Ahorro de Energético del CTE.

El DB-SH recoge los procedimientos y reglas que posibilitan cumplir las exigencias básicas en cuanto a ahorro energético. El DB-HE, detalla parámetros objetivos y procedimientos que con su cumplimiento logrará satisfacer las exigencias básicas, así como la superación de los niveles mínimos requeridos de calidad propios del requisito básico de ahorro energético.

6.10.1. Normativa

La normativa en la que se va a basar el diseño de nuestra industria en materia de ahorro energético se enumera a continuación:

- Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, para la corrección y erratas del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Posterior corrección de errores y erratas del Real Decreto 1371/2007 (BOE 25-enero2008).
- Orden FOM /1635/2013 del 10 de septiembre por el que se actualiza el Documento Básico DB-HE (BOE 12-septiembre-2013).

6.10.2. Exigencias Básicas del Documento Básico HE Ahorro de energía

6.10.2.1. Exigencia básica HE-0: Limitación del consumo energético

Los edificios de nueva construcción, así como la ampliación de edificios existentes será el ámbito de aplicación de HE-0, con la excepción de edificios agrícola, de defensa e industriales o parte de ellos, que tengan partes destinadas a proceso industriales, talleres, defensa y agrícolas de carácter no residencial.

Por lo que al estar clasificado con un edificio industrial, esta sección no será de aplicación.

6.10.2.2. Exigencia básica HE 1: Limitación de la demanda energética

Esta exigencia indica; que todos los edificios estarán provistos de una envolvente con unas características que limiten de una forma adecuada la demanda energética demandada para lograr el bienestar térmico en función de la climatología del municipio donde se desarrolla el proyecto, del uso al que será destinado el edificio, del régimen de invierno y verano, además de por sus características de aislamiento, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de humedades procedentes de condensaciones superficiales que puedan afectar negativamente sus características, así como impedir los problemas higométricos y finalmente limitar las ganancias o pérdidas de calor.

Todas las edificaciones de nueva construcción serán objeto de aplicación de esta sección, con la exclusión de las edificaciones que por sus características de uso deban permanecer abiertas, los monumentos y edificios protegidos oficialmente, ya que se trata de un entorno declarado o en razón de su particular valor histórico o arquitectónico, cuando al cumplir con tales exigencias pudiese alterar de manera inaceptable su aspecto o carácter, los edificios utilizados para actividades religiosas o lugares de culto, las construcciones temporales con un plazo previsto de uso igual o inferior a dos años, así como todas las instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales y los edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m²".

Por lo que al estar clasificado con un edificio industrial, esta sección no será de aplicación.

6.10.2.3. Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas

El rendimiento de las infraestructuras térmicas de la industria, así como de sus equipos, se encuentra regulado por el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificio o RITE. Este lo definiría como:

“Instalaciones térmicas de climatización (calefacción, refrigeración, ventilación) y de producción de agua caliente sanitaria destinadas a atender la demanda de bienestar térmico e higiene de las personas”.

Es por ello que considerando las características de la industria, solo se necesitará lo destinado a la generación de agua caliente sanitaria (ACS) para la higiene de las personas, el cual será desarrollado en el apartado 5; relativo a la contribución solar mínima de ACS.

La industria estará provista de instalaciones térmicas adecuadas dirigidas a generar el bienestar térmico de las personas que trabajen en ella, regulando así los equipos y el rendimiento de las instalaciones térmicas. Actualmente este requerimiento se encuentra desarrollado en la actualidad en el RITE, quedando su aplicación definida en el proyecto de la industria.

En el caso de nuestra industria esta sección se ocupa de la generación de ACS y de la instalación de los equipos de refrigeración, quedando plenamente probada en el anejo para tal fin.

6.10.2.4. Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

En el documento se enumeran los edificios que estarán provistos de instalaciones de iluminación acorde a las necesidades de los usuarios y que sean eficaces energéticamente, además de disponer de un sistema de control que posibilite ajustar su encendido en función de la ocupación de la estancia, así como un sistema regulador que permita optimizar el aprovechamiento de la luz natural, en las áreas que reúnan ciertas condiciones.

Pero nuestra instalación al estar clasificada como industrial, no será objeto de la aplicación de esta sección.

No obstante, los sistemas de regulación, control, conservación y mantenimiento se regularán por lo siguiente:

- **Sistemas de control y regulación**

Zonas de espera y recepción: estarán provistas de un sistema de apagado y encendido manual a la entrada del área.

Zonas de aseos o zonas de uso esporádicos: estarán provistos de un control de apagado-encendido a través de sistema temporizador de acuerdo a lo recogido en el DB-HE 3, dentro del apartado 2.2.1.a).

Las zonas productivas o de oficinas y trabajo: estarán provistas de un sistema de apagado-encendido manual en sus entradas.

- **Conservación y mantenimiento**

Debido a la variedad de los distintos tipos de luminarias que tendremos en la industria, la reposición de las luminarias, así como sus frecuencias serán llevadas a cabo de conforme a lo indicado por los fabricantes.

Por otro lado la limpieza de todas las luminarias de la industria se llevará a cabo con carácter anual y la de la zona iluminada con carácter diario.

6.10.2.5. Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Todos los valores relacionados con la contribución solar mínima de ACS serán considerados como mínimos, sin olvidar otros valores fiados por las administraciones con competencia para ello y que además contribuyan a la sostenibilidad, teniendo en cuenta los condicionantes de su ámbito territorial, así como su localización.

Para los edificios de nueva construcción y rehabilitación de existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta, esta sección será de aplicación. Ante lo cual será de obligado cumplimiento en nuestra industria, en lo que respecta a la adaptación del sistema de agua caliente sanitaria.

Así los edificios que prevean la demanda de ACS, parte de esa energía para calentar el ACS se resolverá mediante sistemas de almacenamiento, captación de energía solar, adecuados a la radiación global solar en su ubicación y a las necesidades del agua de la industria.

Para lo cual esta exigencia será calculada en un punto posterior del Anejo presente.

6.10.2.6. Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

El CTE enumera algunos edificios que estarán provistos de sistemas de captación y conversión de energía solar en eléctrica por procesos fotovoltaicos para su propio uso y suministrar a la red la sobrante

No será de aplicación esta exigencia en la industria objeto del proyecto.

6.10.3. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

Se entiende como la fracción entre los valores con carácter anual de la energía solar aportada que se exige y la demanda de energía al año para la generación de ACS, logrados desde los valores de la serie mensual.

Será fijada para cada zona climática y según el nivel de demanda de ACS de la industria, tomando como referencia una temperatura de 60°C, la aportación solar mínima con carácter anual exigida para solventar las necesidades de ACS.

Tabla 161. Contribución solar mínima anual para ACS en %

Demanda total de ACS del edificio (l/d)	Zona climática				
	I	II	III	IV	V
50 – 5.000	30	30	40	50	60
5.000 – 10.000	30	40	50	60	70
> 10.000	30	50	60	70	70

Fuente: CTE-Documento Básico HE-4

Se han definido las zonas climáticas considerando la Radiación Solar Global media diaria a lo largo de un año sobre un área horizontal, cogiendo los intervalos que se corresponden para las distintas zonas como se indica a continuación:

Tabla 162. Radiación solar global media diaria anual

Zona climática	MJ/m ²	kWh/m ²
I	$H < 13,7$	$H < 3,8$
II	$13,7 \leq H < 15,1$	$3,8 \leq H < 4,2$
III	$15,1 \leq H < 16,6$	$4,2 \leq H < 4,6$
IV	$16,6 \leq H < 18,0$	$4,6 \leq H < 5,0$
V	$H \geq 18,0$	$H \geq 5,0$

Fuente: CTE-Documento Básico HE-4

Para la selección de la zona climática de la tabla de arriba se podrán tomar datos de la Radiación Solar Global media diaria a lo largo de un año para las capitales de las distintas provincias que se indican en el “Atlas de la Radiación Solar en España utilizando datos del SAF de Clima de EUMETSAT”.

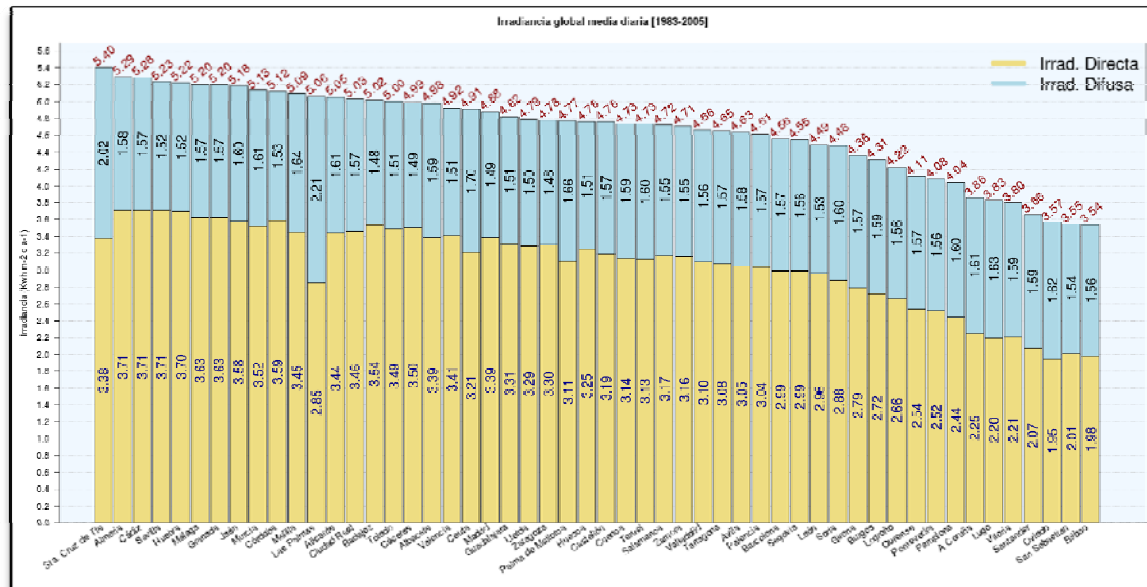


Gráfico 13. Irradiación global media diaria (1983-2005)

Fuente: Agencia Estatal de Meteorología

Teniendo en cuenta los valores de la tabla (Radiación solar global media diaria anual), Garrovillas de Alconetar se corresponde con la zona climática IV, ya que se ubica en la zona de influencia de Cáceres capital (30 kilómetros) y para esta provincia se le asigna una radiación solar global media diaria anual de Cáceres es de 4.99 kWh/m².

Por otro lado en la zona climática IV la demanda de ACS de la quesería se encuentra en el intervalo de 50-5.000 l/d de los que se deduce que la contribución o aportación mínima anual para el ACS se corresponderá con el 50% de acuerdo a la tabla (Contribución solar mínima anual para ACS en %).

El diseño, dimensionamiento y cálculo de la instalación se limitará porque debe cumplir; que en ningún mes del año la energía que se produzca por la instalación podrá sobrepasar el 110% del requerimiento energético o se sobrepase durante el periodo de tres meses consecutivos el 100%. Por ello no se tendrá en consideración los periodos de tiempo en los que el requerimiento energético se encuentre por debajo de la media correspondiente al resto del año, teniendo en cuenta medidas de seguridad.

En el supuesto de que en alguno de los meses del año la aportación real solar exceda del 110% del requerimiento energético o se sobrepase durante el periodo de tres meses consecutivos el 100%. Se tomará alguna de las siguientes disposiciones:

- a) Proveer a la instalación de la probabilidad de deshacerse de dichos excedentes (mediante equipos específicos o a través de la circulación del circuito primario durante la noche).
- b) Cubrición parcial del campo de captadores. En esta situación el captador se encuentra aislado del calentamiento generado por la radiación solar y a su vez se deshace de los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario.
- c) Vaciar parcialmente el campo de captadores. Éste recurso posibilita evitar el sobrecalentamiento, pero como consecuencia de la pérdida de parte del fluido del circuito primario, se deberá reponer por un fluido de propiedades similares incluyéndose este trabajo en ese supuesto entre las labores del contrato de mantenimiento.
- d) Desviación del exceso energético a otras aplicaciones de la industria.

La inclinación y orientación del sistema, así como sus posibles sombras serán tales que las pérdidas sean menores a los siguientes límites:

Tabla 163. Pérdidas máximas de los sistemas generadores

Caso	Orientación e inclinación	Sombra	Total
General	10%	10%	15%
Superposición de captadores	20%	15%	30%
Integración arquitectónica de captadores	40%	20%	50%

Fuente: CTE-Documento Básico HE-4

En todas las posibilidades se tendrán que dar cumplimiento a las tres condiciones: pérdidas por sombreado, pérdidas por inclinación u orientación y pérdidas totales menor de los límites establecidos respecto a los valores obtenidos con orientación e inclinación óptimas y sin absolutamente sombra.

6.10.4. Cálculo y dimensionado

6.10.4.1. Cálculo de la demanda

Con la finalidad de estimar las demandas se tendrán en cuenta los valores unitarios que aparecen en la tabla siguiente:

Tabla 164. Demanda de referencia a 60°C

Criterio de demanda	Litros/día * unidad	unidad
Vivienda	28	Por persona
Hospitales y clínicas	55	Por persona
Ambulatorio y centro salud	41	Por persona
Hotel *****	69	Por persona
Hotel ****	55	Por persona
Hotel ***	41	Por persona
Hotel/hostal**	34	Por persona
Camping	21	Por persona
Hostal/pensión**	28	Por persona
Residencia	41	Por persona
Centro penitenciario	28	Por persona
Albergue	24	Por persona
Vestuarios/Duchas colectivas	21	Por persona
Escuela sin duchas	4	Por persona
Escuela con duchas	21	Por persona
Cuarteles	28	Por persona
Fábricas y talleres	21	Por persona
Oficinas	2	Por persona
Gimnasios	21	Por persona
Restaurantes	8	Por persona
Cafeterías	1	Por persona

Fuente: CTE-Docmento Básico HE-4

A la hora del cálculo se ha considerado un máximo de 4 personas en el área social-oficinas y otras 4 personas en las áreas productivas.

Tabla 165. Consumo total (litros/día) de ACS en la quesería

Zona o criterio de demanda	Litros/día de ACS a 60°C	Número de empleados	Consumo (litros/día)
Oficinas	2	4	8
Fábricas	21	4	84
TOTAL			92

Fuente: Elaboración propia

Por todo lo anterior si el resultado obtenido, se incrementa con 30% para cubrir requerimientos puntas por motivos de seguridad, se tendría que tener en cuenta un consumo de 120 l/día de ACS.

6.10.4.2. Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación

Las pérdidas ocasionadas por este supuesto se obtendrán en función de:

- Ángulo de acimut, α , establecido como el ángulo formado entre el meridiano del lugar y la proyección sobre el plano horizontal de la normal a la superficie del módulo. Valores característicos son 0° para módulos orientados al sur, +90° para módulos orientas al oeste y -90° para módulos orientados al este. La instalación de la cubierta estará orientada a **70,04°**.

- Ángulo de inclinación, β , establecido como el ángulo que forma el plano horizontal con la superficie de los módulos. Su valor es 90° para módulos verticales y 0° para módulos horizontales. Garrovillas de Alconetar se ubica en la latitud de $39,69^\circ$, por lo tanto el captador se colocará sobre la cubierta con una inclinación con respecto al plano horizontal de $39,69^\circ$. La cubierta al tener una inclinación de $11,18^\circ$, la estructura sobre la que se instale tendrá una inclinación de $28,28^\circ$.

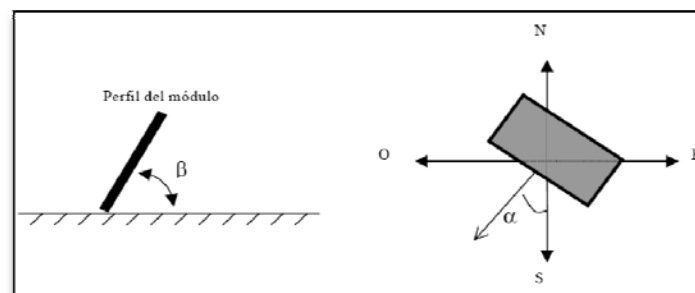


Gráfico 14. Orientación e inclinación de los módulos

Fuente: CTE-Documento Básico HE

Una vez establecido el ángulo de acimut del captador, se obtendrán los límites de inclinación aceptables en función de las pérdidas máximas con respecto a la inclinación óptima definida en el gráfico que

Determinado el ángulo de acimut del captador, se calcularán los límites de inclinación aceptables de acuerdo a las pérdidas máximas respecto a la inclinación óptima establecidas con gráfico 16, válida para una latitud de 41° , de la siguiente forma:

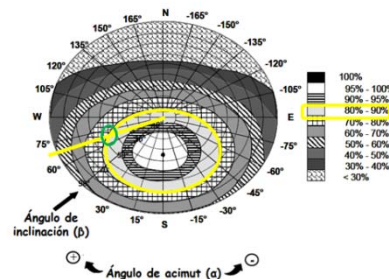


Gráfico 15. Porcentaje energía respecto al máximo de pérdidas por orientación e inclinación

Fuente: CTE-Documento Básico HE

Tras conocer el azimut = $+70,04^\circ$ se determina en gráfico 15, los límites para la inclinación en el caso de 41° . Para el caso general, las pérdidas máximas por este concepto son del 20% al ser una superposición de captadores, según hemos obtenido de la tabla donde se reflejan las unidades correspondientes a los distintos aparatos

sanitarios (borde exterior de la región 80-90%). Los puntos del cruce del límite de pérdidas con la recta de acimut nos dará los valores de inclinación mínima y máxima.

Se ha de analizar si las pérdidas por inclinación u orientación del captador se encuentran dentro de los límites permisibles para una instalación en la cubierta orientado 70,04° hacia el oeste y con una inclinación de 28,28° respecto a la horizontal.

- Inclinación máxima = 45°
- Inclinación mínima = 0°

Por ello se deben corregir los límites de inclinación aceptables en función de la diferencia entre la latitud del lugar en cuestión y la de 41°, en concordancia a las siguientes fórmulas:

a)
$$I_{\text{máxima}} = \text{inclinación } (\varphi = 41^\circ) - (41^\circ - \text{latitud})$$

$$I_{\text{max}} = 45^\circ - (41^\circ - 39.69^\circ) = 43.69^\circ$$

b)
$$1) I_{\text{mínima}} = 0^\circ$$

De todo lo anterior se puede deducir que la estructura que sustenta los módulos con una inclinación de 28,28° cumplirá los requisitos por pérdidas por inclinación y orientación.

6.10.4.3. Software de dimensionamiento de la instalación

Con la finalidad de ejecutar el dimensionamiento y cálculo de la instalación, nos hemos auxiliado del software de cálculo de instalaciones térmicas y solares de la mercantil “Ferroli”. Con el cálculo que lanza el software se cuantifica el número de placas solares necesarias, así como el acumulador que se necesitará en función de la demanda diaria de ACS.

Por lo que será necesario proporcionar al software los datos siguientes:

- De acuerdo al Código Técnico de la Edificación la industria se ubica: Zona IV
- Latitud del emplazamiento de la industria: 39.46°
- El consumo diario, de acuerdo a lo establecido en el CTE será de: 115 l/día
- Contribución solar mínima anual: 50%
- La ubicación de los paneles: desviación al sur: 70,04° e inclinación: 43,69 °.

- El tipo de captador que se quiere utilizar: Ecoptop
- Volumen del acumulador con la finalidad de optimizar resultados: 135 litros

De cara a los cálculos habrá que tener en cuenta las condiciones siguientes:

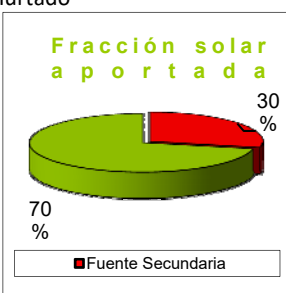
1. La relación entre el volumen del acumulador y el consumo diario ha de ser mayor de 0,8.
2. La relación entre la superficie del captador y el volumen del acumulador ha de estar comprendido entre 50 y 180.

A continuación se muestran los resultados de dichos cálculos:

Tabla 166. Cálculo del captador y el acumulador de la instalación solar de ACS

PROYECTO		LOCALIDAD		Garrovillas de Alconetar			
Quesería		Latitud localidad				39,46	
Alumno: José Fernando Hurtado		Radiación mín.exigida				60	
Fecha: 11/03/2024		Mínima Histórica (°C)				-6,0	

Criterios de diseño			
V / A	50,19		
M / V	0,89		
M / A	22,30		
A / M	4,48		



		Paneles usados	
Tipo		Ecoptop V F 2.8	
Número		2	
Orientación		70,04	
Inclinación		43,69	

	Tª ext media	Tª media agua	Radiación solar	Consumo mensual	Necesidades energéticas (kWh)	Producción energética (kWh)	Cobertura solar
Enero	10,00	6,00	6,80	3.720	233,55	71,70	0,307
Febrero	11,00	7,00	10,00	3.360	207,04	99,38	0,480
Marzo	14,00	9,00	14,70	3.720	220,58	146,47	0,664
Abril	16,00	11,00	19,60	3.600	205,09	158,94	0,775
Mayo	19,00	12,00	22,10	3.720	207,60	167,12	0,805
Junio	25,00	13,00	25,10	3.600	196,72	178,62	0,908
Julio	28,00	14,00	28,10	3.720	198,95	202,53	1,018
Agosto	28,00	13,00	25,40	3.720	203,28	209,38	1,030
Septiembre	25,00	12,00	19,70	3.600	200,90	191,06	0,951
Octubre	19,00	11,00	12,70	3.720	211,93	152,17	0,718
Noviembre	14,00	9,00	8,90	3.600	213,46	109,93	0,515
Diciembre	10,0	6,00	6,60	3.720	233,55	76,37	0,327
ANUAL	18,25	10,25	16.64	3.650	211,05	146,97	0,71

Frac. no ahorrada	0,292	Cobertura Solar Anual	Consumo diario	120,00
% de pérdidas	0		Volumen acumulador	135,00
Ahorro CO ₂ kg/año	447,50		Superficie captadores	5,38

Fuente: Féroli SOLAR v1.5

Siendo:

V/A = volumen acumulador/superficie paneles.

M/V = consumo diario/ volumen acumulador.

M/A = consumo diario/ superficie colectores.

A/M = superficie colectores x 100/ consumo diario.

Por todo lo anterior y en base a los cálculo de software, se empleará un par de captadores tipo Ecotop VF 2.8”, con una superficie cada uno de 2.69 m² y total de de superficie de **5.38 m²**, además de un acumulador con un volumen de **135 litros**.

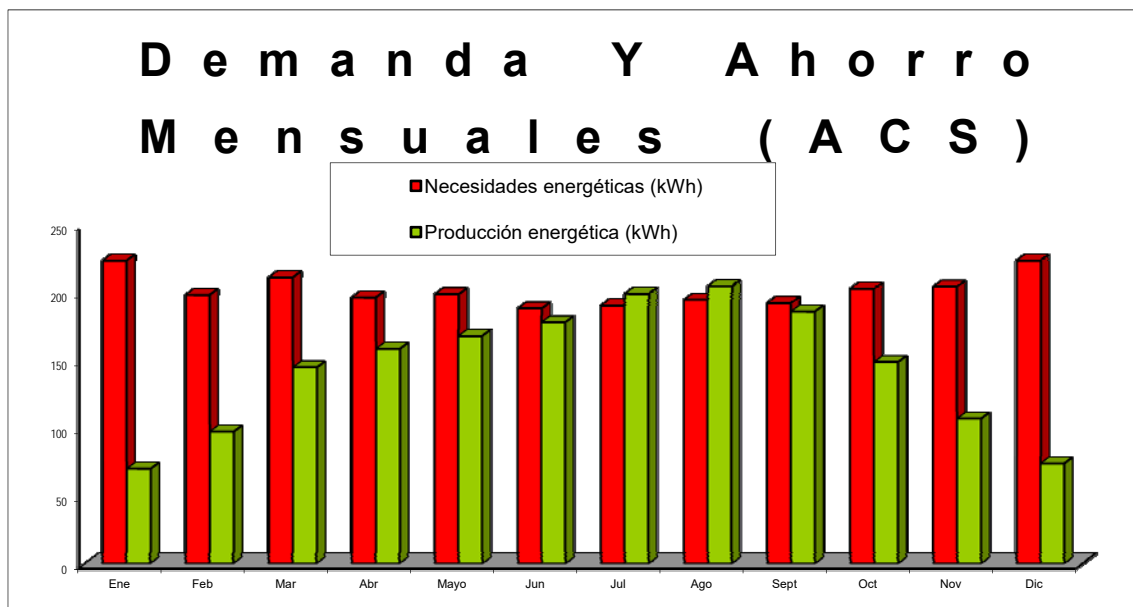


Gráfico 16. Demanda y ahorro mensuales de ACS

Fuente: Férroli SOLAR v1.5

6.10.5. Mantenimiento

Obviando las operaciones de mantenimiento como consecuencia del resto de normativa, para contener la integridad de todas las operaciones

Sin perjuicio de aquellas operaciones de mantenimiento derivadas de otras normativas, para englobar todas las operaciones inexcusables a lo largo de la vida de la instalación para garantizar un buen funcionamiento, incrementar la fiabilidad y alargar la vida útil de la misma, se señalan dos pilares de actuación complementarios:

- Plan de mantenimiento preventivo.
- Plan de vigilancia.

6.10.5.1. Plan de vigilancia

La elaboración del plan de vigilancia engloba primordialmente las operaciones que permitirán asegurar que los parámetros operacionales de la instalación sean los idóneos. Es un plan de seguimiento simple de los valores funcionales de carácter principal, para certificar el funcionamiento de la instalación de modo correcto.

Tabla 167. Plan de vigilancia

Componente de la instalación solar	Operación	Cadencia (meses)	Descripción
Captadores	Limpieza de cristales	A determinar	Con agua y productos adecuados.
	Cristales	3	Inspección visual: condensaciones en las horas centrales del día.
	Juntas	3	Inspección visual: agrietamientos y deformaciones
	Absorbedor	3	Inspección visual: corrosión, deformación, fugas, etc
	Conexiones	3	Inspección visual: fugas
	Estructura	3	Inspección visual: degradación, indicios de corrosión.
Circuito primario	Tubería, aislamiento y sistema de llenado	6	Inspección visual: ausencia de humedad y fugas
	Purgador manual	3	Vaciar el aire del botellín.
Circuito secundario	Termómetro	Diaria	Inspección visual: temperatura
	Tubería y aislamiento	6	Inspección visual: ausencia de humedad y fugas
	Acumulador solar	3	Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito

Fuente: Seguridad Industrial. Junta de Extremadura

6.10.5.2. Plan de mantenimiento

Conlleva la realización de las pertinentes operaciones de inspección visual y verificación de actuaciones, que empleados en la instalación deberán permitir mantener dentro de límites tolerables las prestaciones, condiciones de funcionamiento, durabilidad y protección de la instalación.

El mantenimiento conlleva, mínimamente, una revisión de carácter anual, ya que no supera los 20 m² la superficie de captación de la instalación.

El plan de mantenimiento se elaborará por personal técnico competente que conozca las instalaciones mecánicas en general y la tecnología solar térmica. La instalación estará provista de un libro de mantenimiento en el que se guardarán por escrito todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento que se haya hecho a la instalación.

El mantenimiento incluirá toda la operativa de mantenimiento y renovación de elementos fungibles, necesaria para certificar que el sistema marche correctamente durante el resto de su vida útil.

Tabla 168. Plan de mantenimiento

Componente de la instalación solar	Equipo	Cadencia(meses)		Descripción
		Superficie captación		
		≤20m ²	>20m ²	
Sistema de captación	Captadores	12	6	Inspección visual: diferencias sobre original y entre captadores.
	Cristales	12	6	Inspección visual: condensaciones y suciedad
	Juntas	12	6	Inspección visual: agrietamientos, deformaciones
	Absorbedor	12	6	Inspección visual: corrosión, deformaciones
	Carcasa	12	6	Inspección visual: deformación, oscilaciones, ventanas de respiración
	Conexiones	12	6	Inspección visual: aparición de fugas
	Estructura	12	6	Inspección visual: degradación, indicios de corrosión y apriete de tornillos
	Captadores	12	12	Tapado parcial del campo de captadores, caso de sobrepasar la contribución solar
	Captadores	12	12	Destapado parcial del campo de captadores, caso de sobrepasar la contribución solar
	Captadores	12	12	Vaciado parcial del campo de captadores, caso de sobrepasar la contribución solar
	Captadores	12	12	Llenado parcial del campo de captadores, caso de sobrepasar la contribución solar
Sistema de acumulación	Depósito	12	12	Presencia de lodos enfondo
	Ánodos sacrificio	12	12	Comprobación del desgaste
	Ánodos de corriente impresa	12	12	Comprobación del buen funcionamiento
	Aislamiento	12	12	Comprobar que no hay humedad
Sistema de intercambio	Intercambiador de placas	12	12	Control de funcionamiento eficiencia y prestaciones // Limpieza
	Intercambiador de serpentín	12	12	Control de funcionamiento eficiencia y prestaciones // Limpieza
Circuito hidráulico	Fluido refrigerante	12	12	Comprobar su densidad y pH
	Estanqueidad	24	24	Efectuar prueba de presión
	Aislamiento al exterior	12	6	Inspección visual: degradación protección uniones y ausencia de humedad
	Aislamiento al interior	12	12	Inspección visual: uniones y ausencia de humedad
	Purgador automático	12	12	Control de funcionamiento y limpieza
	Purgador manual	12	6	Vaciar el aire del botellín
	Bomba	12	12	Estanqueidad
	Vaso de expansión cerrado	12	6	Comprobación de la presión
	Vaso de expansión abierto	12	6	Comprobación del nivel
	Sistema de llenado	12	6	Control de funcionamiento actuación
	Válvula de corte	12	12	Control de funcionamiento actuaciones(abrir y cerrar) para evitar agarrotamiento
Válvula de seguridad	12	12	Control de funcionamiento actuación	
Sistema eléctrico y de control	Cuadro eléctrico	12	12	Comprobar que está siempre bien cerrado para que no entre polvo
	Control diferencial	12	12	Control de funcionamiento actuación
	Termostato	12	12	Control de funcionamiento actuación



	Verificación del sistema de medida	12	12	Control de funcionamiento actuación
Sistema de energía auxiliar	Sistema auxiliar	12	12	Control de funcionamiento actuación

Fuente: Seguridad Industrial. Junta de Extremadura

6.11. Urbanización

La industria objeto del proyecto se encuentra ubicada en la parcela 3.002 del polígono 9 de Garrovillas de Alconetar, también conocido como el Polígono Industrial “Los Sentaderitos”. A la hora de fijar la ubicación se ha tenido en cuenta los siguientes puntos:

- Ampliación en un futuro de la industria. En caso de ser necesario ante un crecimiento de la producción, es importante que la industria se pueda ampliar sin que se vea limitada su ampliación por la ocupación de las parcelas colindantes. En nuestro caso, será la primera industria en asentarse en el polígono, con lo cual será posible la ampliación de la industria en cualquier momento.
- Proximidad de la industria a la localidad con la finalidad de hacer fácil el desplazamiento a la industria de los trabajadores.
- Es primordial e importante que tenga un buen acceso tanto para los vehículos industriales que entregan y recogen mercancía o materia prima, así como para los vehículos que utilicen los empleados o comerciales que vengan a hacer gestiones a industria.
- Que la parcela donde se haya decidido ubicar la industria goce de buena dotación de servicios públicos, como la red de agua potable, red de saneamiento, recogida de residuos sólidos urbanos y suministro eléctrico. Ya que al contar con estos servicios va a haber una menor inversión económica, tanto inicial como a lo largo de la vida útil del proyecto.
- Disponibilidad de servicios públicos: la ubicación de la industria en una parcela donde los servicios públicos como el agua y el suministro eléctrico estén disponibles, van a facilitar la puesta en marcha de la misma y un menor coste de inversión inicial.

Al tener clara la localización, había que elegir de entre las parcelas del polígono, ya que es la primera industria en instalarse dentro del mismo, por lo que a la hora de la elección influyeron de manera notable los puntos siguientes:

- La ventaja de ser la primera industria en instalarse, es que nos brinda la posibilidad de poder elegir entre todas las existentes. Eligiendo una parcela con una extensión lo suficiente para que pueda albergar la edificación principal e instalaciones auxiliares, así como que tenga un espacio suficientemente para el aparcamiento de vehículos y las correspondientes zonas de carga y descarga.
- La parcela no se encuentre afectada por ningún servicio tales como líneas eléctricas aéreas, gas o telefonía.
- La orografía del lugar elegido es completamente plano con una pequeña pendiente para que pueda evacuarse el agua de la lluvia. Esto obedece a los trabajos de desmonte y terraplenado para crear el polígono, ya que en con anterioridad este terreno estaba considerado de baldío.
- El terreno presente unas propiedades físico-mecánicas muy favorables, ya que con la urbanización del terreno se eliminó parte de los blandones del mismo.

6.11.1. Dimensiones de la parcela

La parcela donde se va a instalar la industria tiene una superficie útil de 3.000 m² y las actuaciones que se van a llevar a cabo dentro de la misma, son las siguientes:

- Creación de accesos y plataformas destinadas al aparcamiento de vehículos y al tráfico rodado que posibilite el acceso a la edificación para permitir la carga y descarga de materia prima, así como de producto.
- Nave industrial a dos aguas, en la que se llevará a cabo el proceso productivo en su totalidad.

6.11.2. Acerado

Alrededor del perímetro la nave se ejecutará un acerado de 1,50 metros de ancho, de acuerdo a la normativa de accesibilidad, que marca esta dimensión, como el ancho mínimo que debe tener un acerado, para su cumplimiento.

Se ejecutara en HA-25/B/20/I de 10 cm, sobre el que se dispondrán baldosas hidráulicas con diseño antideslizante, color gris de 30 cm x 30 cm delimitado por un lado por el

muro de la edificación y por el otro lado con un bordillo prefabricado de hormigón. Las distintas puertas que dan acceso al interior de la nave, la altura de la acera se rebajará para uso de personas con movilidad reducida, con el fin de cumplir con la ley de accesibilidad, así como las zonas destinadas a la salida y entrada de materias primas o producto terminado.

6.11.3. Viales y accesos

Para el trasiego de materias primas o producto terminado será necesario dotar a la industria de viales para el tráfico de vehículos industriales.

Para ello la forma y distribución de las vías se han analizado conjuntamente con el tránsito de los vehículos. El objetivo principal pivota en que la circulación de vehículos sea lo más sencilla posible alrededor de la nave. Por lo que se deberán acometer las siguientes actuaciones:

- Los viales se señalarán convenientemente tanto con pinturas en el suelo, como con señales verticales.
- Dotar a la parcela de entrada y salida diferentes por la que se circule independientemente para salida y entrada de la parcela sin que haya interferencia entre vehículos. Consiguiendo con ello que no se crucen vehículos con la misma dirección, pero sentido opuesto, dando lugar a una mayor seguridad en el interior del recinto y facilitando en gran medida las operaciones de carga y descarga.

Se ha elegido la ejecución de una solera de hormigón HA-25/B/20IIa de 10 cm de espesor, con un mallazo 20x20 con redondos del 6 B500T que se considera lo suficientemente resistente para soportar el tráfico rodado de vehículos industriales, sin que el pavimento sufra daños, grietas o roturas. Además este pavimento ira provisto de junta de dilatación con la finalidad de contribuir a evitar los daños mencionados anteriormente.

6.11.4. Aparcamientos

De acuerdo al Plan General Municipal de Urbanismo, así como a la normativa de Garrovillas de Alconetar, se deberá proveer de una plaza de aparcamiento por cada 100 m² de superficie construida.

Por lo que al ser 700 metros los construidos, se hará necesario de dotar a la industria de de 7 plazas de aparcamientos con unas dimensiones de 2.5 m x 5 m y se señalizará con una línea de 10 cm de ancho a base de pintura para señalización vial, con tratamiento antideslizante.

Con la finalidad de dar cumplimiento al Decreto 135/2018, de 1 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento que regula las normas de accesibilidad universal en la edificación, espacios públicos urbanizados, espacios públicos naturales y el transporte en la Comunidad Autónoma de Extremadura. Se reserva una plaza para personas con movilidad reducida con unas dimensiones de 5,0 m de largo x 3,5 m de ancho, de los que habrá que dejar 1,5 m de espacio libre de ancho para libre movilidad. Esta plaza se señalizará con el símbolo internacional de accesibilidad.

6.11.5. Iluminación

Se han dispuesto de 12 lámparas de vapor de sodio a alta presión en el perímetro de la nave que permita una buena visibilidad de acuerdo al RD 486/97 de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

6.11.6. Cerramiento exterior

Básicamente se hará desde un punto de vista de la seguridad alimentaria, para impedir el paso de animales al interior del recinto y así como para el control del paso de vehículos no autorizados.

Encontrando dos tipos de cerramientos el frontal que se ejecutará a base de obra desde un punto de vista estético y de la seguridad alimentaria y el perimetral a base de malla de simple torsión obedeciendo únicamente a motivos de seguridad alimentaria.

El muro frontal estará ejecutado a base de bloque de hormigón blanco vibrado con unas dimensiones de 40 x 20 x 20 cm, recibidos con mortero de cemento blanco con una altura de 2 metros, coronada la parte superior con albardilla estética de hormigón blanco. Este muro se sustentará sobre un zuncho de HA-25/B/20IIa con una sección de 0,4 m x 0,4 m y longitud la totalidad del muro y una armadura constituida por 4 redondos del 12 atados cada 0,5 m por estribos de redondos del 6. Anexo al zuncho en

las zonas de las puertas se ejecutará un dado o zapata de las mismas características para el anclaje del pilar que sustenta la corredera.

El cerramiento perimetral estará ejecutado a base de malla de simple torsión con una luz de malla de 0,05 m. Está malla ira fijada por tornillería a postes de acero galvanizado separados 3,0 metros y sujetos al terreno por dados de HM-25/B/20IIa de unas dimensiones de 0,3 m x 0,3 m.

La salida y entrada de al recinto de la industria se hará a través de dos puertas correderas eléctrica con unas dimensiones de 5,0 m de ancho y 2,0 m de alto, realizadas en tubos de acero 40 mm x 40 mm x 2 mm y con una chapa de acero en su parte inferior con una altura de 0,5 m para impedir el acceso de animales.

6.11.7. Cumplimiento urbanístico

Cada municipio se rige por su normativa urbanística, y como tal el proyecto deberá llevarse a cabo cumpliendo estrictamente las normas urbanísticas del municipio en la ubicación elegida para el proyecto, siendo la ficha urbanística donde se va a ejecutar el proyecto la siguiente:

Tabla 169. Tabla cumplimiento urbanístico

Denominación del sector	Sector 13
a) Superficie	65.103 m ²
b) Condiciones especiales de desarrollo	Por fases, la primera la más próxima a la carretera.
c) Parcela mínima	1.000 m ²
d) Número máximo de viviendas	Prohibido excepto para guardería.
e) Cesiones	No procede al ser suelo urbano consolidado.
f) Uso específico	Industrial o Productivo
g) Uso compatible	Equipamiento
h) Uso prohibido	Ganadero
i) Desarrollo	No procede al ser suelo urbano consolidado.

j) Sistema de gestión	No procede al ser suelo urbano consolidado.
k) Observaciones	Tiene que estar resuelta todas las conexiones a los sistemas generales.
l) Alineaciones	Las que figuran en el plan parcial en vigor, que podrán ser objeto de modificación a través de estudio de detalle.
m) Retranqueos	<ul style="list-style-type: none"> • 6 metros a lindero frontal y trasero. • 4 metros a linderos laterales.
n) Cuerpos volados	Prohibidos
o) Áticos	Prohibidos
p) Edificabilidad máxima neta	0,5 m ² / m ²
q) Ocupación máxima de parcela	80%
r) Altura máxima	10 metros.
s) Condiciones estéticas generales	Las edificaciones se adaptarán en composición, acabados, texturas y colores al ambiente dominante en la zona donde se ubique.
t) Condiciones estéticas de fachadas	Se prohíbe todo tipo de alicatados
u) Condiciones estéticas de cubiertas	<ul style="list-style-type: none"> • Se prohíbe el empleo de placas de fibrocemento siempre y cuando no estén pintadas del color predominante de la zona. • En cubiertas planas se prohíben acabados bituminosos y reflectantes.

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Cedula Urbanística de la Parcela.

JUSTIFICACIÓN:

- La industria se ubica en una parcela adquirida al Ayuntamiento de Garrovillas de Alconetar con una superficie de 3.000 m², al ser la parcela mínima permitida de 1.000 m². **CUMPLE.**
- Uso de carácter industrial, en el apartado “g” contempla el uso específico industrial. **CUMPLE.**
- Número máximo de viviendas: no se construirá ninguna vivienda. **CUMPLE.**
- Observaciones: todas las conexiones están resueltas, como se pide en el apartado “l” (suministro eléctrico, red de abastecimiento, red de saneamiento y RSU). **CUMPLE.**
- Alineaciones: según el apartado “m” deberá estar alineado según el Plan Parcial, como así se proyecta. **CUMPLE.**
- Retranqueos:
 - Se exige 6 metros al lindero frontal y al lindero trasero desde el punto más cercano de la fachada más cercana a ellos, en el proyecto la distancia de la nave al frontal y de la nave al lindero trasero será de 10,26 m y 18,06 respectivamente. **CUMPLE**
 - Se exige 4 metros desde la fachada a los linderos laterales más próximo, siendo la distancia de 11,50 m y 13,79 entre los linderos y su fachada más próxima. **CUMPLE**
- Áticos: en el apartado “p” indican que los áticos están prohibidos, en este proyecto no se proyecta ningún ático. **CUMPLE.**
- Para calcular la edificabilidad neta de la parcela aplicamos la siguiente fórmula:

$$E (t) = s (s) * e (t/s)$$

Donde:

E: Edificabilidad.

s: metros cuadrados de parcela.

e: coeficiente

Por lo tanto al suplir en la formula nos daría la siguiente edificabilidad:

$$E = 3.000 * 0,5 = \mathbf{1.500 \text{ m}^2}.$$

$1.500 \text{ m}^2 > 700 \text{ m}^2$, de lo que se deduce que se podrían construir otros 800 m^2 .

CUMPLE.

- Ocupación máxima de la parcela. En el apartado “r” se indica que se puede construir hasta el 80%, por lo que se podría construir hasta 2.400 m^2 , cuando en el proyecto sólo se va a construir una nave de 700 m^2 . **CUMPLE.**
- El apartado “s” contempla que solo está permitido construir hasta una altura de 10 m. en el proyecto la altura máxima se corresponde con la cumbrera de la nave que tiene 6,75 m de altura. **CUMPLE.**
- Se guardara una armonía con las edificaciones del entorno como así exige el apartado “t”. **CUMPLE**
- Las fachadas están acabadas con placas alveolares de hormigón sin ningún tipo de alicatado como exige el apartado “u” dentro de las condiciones estéticas de fachadas. **CUMPLE.**
- Las cubiertas estarán ejecutadas en panel sándwich acabados en color rojo teja, cumpliendo con las exigencias del punto “v”. **CUMPLE.**

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 7: IMPACTO AMBIENTAL Y MEDIDAS CORECTORAS

7. IMPACTO AMBIENTAL Y MEDIDAS CORRECTORAS

Con el desarrollo de este anejo, se busca elaborar un estudio sobre las repercusiones ambientales que pueden ocurrir en las diferentes fases que componen el proyecto, concretamente durante la ejecución de las obras, así como durante la fase de explotación de la industria

Se hará una breve descripción de las medidas correctoras para eliminar y en caso de no ser posible minimizar los impactos producidos y elaborar para su posterior seguimiento y control de aquellos impactos que así lo sugieran.

La protección ambiental en la Comunidad Autónoma de Extremadura, se encuentra regulada por la Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura que tiene por objeto establecer un marco normativo adecuado para el desarrollo de la política medioambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, adoptando mecanismos de intervención ambiental que ayuden a conseguir un alto nivel de protección del medio ambiente y de la salud de los ciudadanos.

La quesería al tener un uso puramente industrial y además de ubicarse dentro de un polígono industrial, NO será de aplicación la Justificación del impacto ambiental motivado por:

La industria objeto de estudio deberá someterse a una evaluación ambiental abreviada, de acuerdo al Decreto 54/2011, de 29 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Nuestra industria será por tanto objeto de evaluación ambiental abreviada, debido a que se encuentra recogida en su anexo III, dentro grupo 6 y en su apartado “b”, que engloba otros proyectos y actividades como cita textualmente: *“Otras actividades que no estando sometidas a evaluación de impacto ambiental de proyectos (Anexos II y III) precisen de autorización o comunicación ambiental conforme a la normativa autonómica, siempre y cuando se desarrollen en suelo rural y exceptuando las actividades ganaderas.”*

De igual manera, haciendo referencia a las disposiciones de la Ley 16/2015, la instalación no se verá sometida a Evaluación de Impacto Ambiental, como así se recoge en sus anexos V y VI, ya que no aparecen de manera simultánea las tres condiciones del

apartado 2a del anexo V, así como tampoco las prescripciones del apartado 6g del anexo VI.

Es por todo lo anterior que se puede asegurar que NO es obligatorio la realización de Impacto ambiental.

Con respecto a la actividad, se puede indicar que ésta actividad se clasifica según la Ley 16/2015 y de acuerdo a su anexo II, dentro de su apartado 1.c como:

“c) Leche, con una cantidad de leche recibida igual o inferior a 10 toneladas por día (valor medio anual) y superior a 1 tonelada por día.”.

Es de reseñar que la industria se encuentra ubicada en un polígono industrial y no estará dentro de las zonas de afección de la Red Natura 2000, así como de ninguna otra figura de protección ambiental.

Según la clasificación anterior, la instalación objeto de estudio estará sujeta al procedimiento **Comunicación Ambiental Municipal**.

Para la tramitación de la Comunicación Ambiental Municipal se deberá presentar la misma suscrita por el titular de la actividad o instalación, acompañada de la siguiente documentación como así indica textualmente el portal de medio ambiente de la Junta de Extremadura (Extremambiente s.f.):

- *Proyecto o memoria en los que se describan la actividad y sus principales impactos ambientales, especialmente los relativos a las emisiones al aire, al agua, al suelo, la gestión de residuos, y la contaminación acústica y lumínica.*
- *Certificación emitida por el técnico director de la ejecución del proyecto, debidamente identificado mediante nombre y apellidos, titulación y documento nacional de identidad, en la que se especifique la adecuación de la instalación a la actividad que vaya a desarrollarse, y el cumplimiento de los requisitos establecidos por la normativa sectorial de aplicación.*
- *Copia de las autorizaciones, notificaciones o informes de carácter ambiental de las que se deba disponer para poder ejercer la actividad en cada caso, en especial: declaración de impacto ambiental o informe de impacto ambiental; notificación de producción de residuos peligrosos; autorización o notificación de emisiones contaminantes a la atmósfera, incluyendo la notificación de*

emisión de compuestos orgánicos volátiles; autorización de vertido a la red de saneamiento municipal o a dominio público hidráulico, según corresponda, así como del instrumento de control al que se encuentren sujetas las obras e instalaciones necesarias para el ejercicio de la actividad por exigencia de la legislación urbanística.

7.1. Normativa

- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Decreto 81/2011, de 20 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de autorizaciones y comunicación ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Decreto 54/2011, de 29 abril, por la que se aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Ley 8/1998, de 26 de junio, de Conservación de la naturaleza y de espacios de Extremadura.
- Decreto 19/1997, de 4 de febrero, de reglamentación de ruidos y vibraciones.

7.2. Definición del proyecto

Con la materialización de proyecto se persigue la construcción y puesta en marcha de una industria quesera para la transformación de 2.000 litros de leche diarios en queso tipo torta con leche pausterizada. Situada en el Polígono Industrial de la localidad de Garrovillas de Alconetar

7.2.1. Promotor de la actividad

Los datos del promotor de la actividad objeto de Comunicación Ambiental Municipal son los que a continuación se indican:

Promotor:	FERANA2011
Domicilio:	Plaza de Colón, 85 10.940 Garrovillas de Alconetar(Cáceres)
NIF:	H-454151215115
Teléfono:	927 30 94 12
Representante:	JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN
Domicilio:	C/ Naranjo, 4 10.940 Garrovillas de Alconetar (Cáceres)
NIF:	28948564-N
Teléfono:	605786710

7.2.2. Ubicación de la actividad

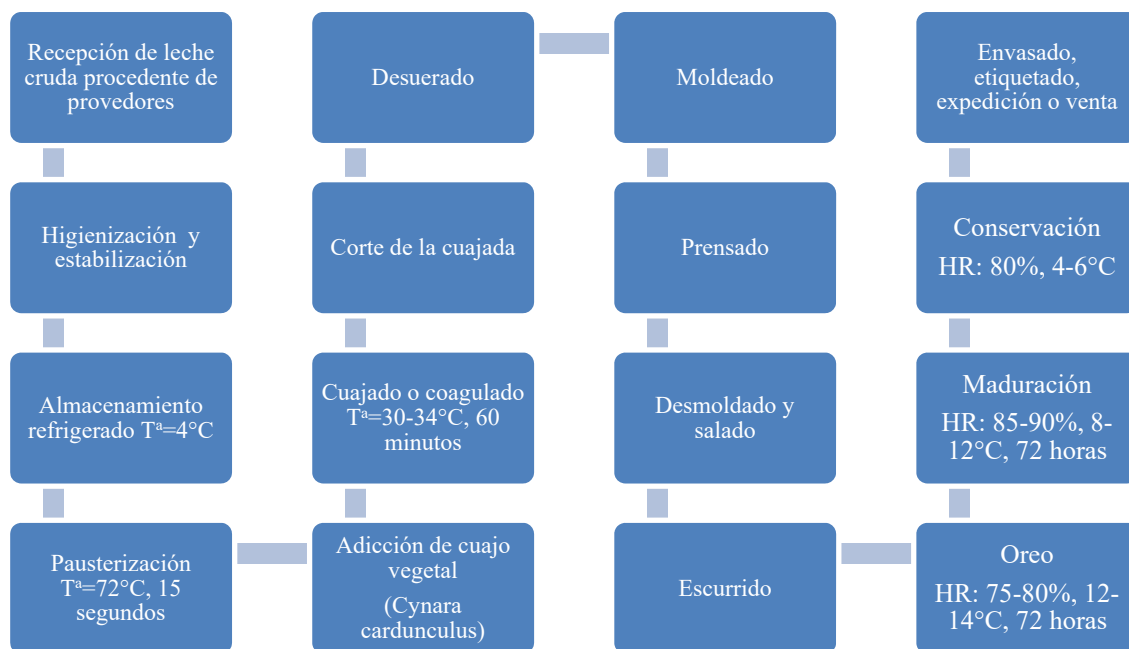
La industria se ubicará en el término municipal de Garrovillas de Alconetar, dentro del polígono industrial de la localidad. La parcela donde se ejecutará la instalación tiene una superficie de 3.000 m², en la avenida de la albuferas, nº1.

Para acceder a la industria, se hará desde el punto kilométrico 10 de la carretera EX-302, por la cual se llega al vial principal del polígono que nos lleva a la puerta de la industria.

7.2.3. Definición de la actividad

La quesería que se desarrolla en este proyecto, se va a dedicar a la fabricación de queso de pasta blanda, tipo torta a partir de leche pasteurizada. Se van a fabricar dos formatos; de 250 y 750 gramos.

Para entender el proceso productivo de la actividad, a continuación se muestra el proceso o flujo de elaboración de la torta:



7.2.4. Definición de las instalaciones

Se ha diseñado una industria para que pueda llevarse a cabo el proceso productivo íntegramente en el interior de la misma, para ello hay dos zonas claramente diferenciadas y que las describiremos por separado, por un lado tendremos el área administrativo-social con una superficie total de 92,12 m² y por otro lado tendremos el área productiva con una 618,88 m². Con una superficie total entre las dos áreas de 711 m².

El área administrativo-social de la industria está configurada de tal forma que en esta área entren los trabajadores del área productiva solo a los aseos y vestuarios cuando sea necesario, además de cuando inicien y terminen su jornada laboral. Por otro lado con la finalidad de evitar en la medida de lo posible la contaminación cruzada, en esta área también se ubicarán las demás áreas objeto de visita por personal ajeno a la industria. Esta área la componen las siguientes dependencias:

- Oficina I.
- Oficina II.
- Aseos y vestuario femenino.
- Aseos y vestuario masculino.

- Aseo para personas con movilidad reducida.
- Tienda.
- Pasillo distribuidor de las dependencias anteriores.

El área productiva está configurada de tal forma para que no se produzca contaminación cruzada por personal ajeno a la industria, en esta área se llevará a cabo el proceso productivo completo desde que la materia prima entra como leche en la sala de recepción, hasta que sale transformada en torta por la tienda o por el área de expedición con destino al mercado. Esta área la componen las siguientes dependencias, con los equipos y maquinaria, siguiendo el sentido del flujo productivo, como a continuación se detalla:

- Área de recepción:
 - Artesa de recepción.
 - Tanque de recepción.
 - Higienizadora de leche
 - Bomba centrífuga
- Área de elaboración u obrador:
 - Pasteurizadora.
 - Bomba centrífuga
 - Tanque de almacenamiento isoterma.
 - Cuba de cuajar elevada.
 - Mesas de trabajo
 - Carros de desuerado.
 - Prensas neumática.
 - Bombas centrífugas.
- Área de tratamiento del suero:
 - Tanque de almacenamiento del suero.
 -

- Área de Salado o saladero:
 - Saladero por inmersión de quesos en cajas.
- Cámara de oreo o secado:
 - Equipos de frío
- Cámara de maduración:
 - Equipos de frío
- Cámara de conservación:
 - Equipos de frío
- Área de etiquetado y envasado:
 - Báscula etiquetadora.
 - Envolvedora.
 - Mesas de trabajo.
- Área de expedición:
 - Mesa de trabajo.
- Área de calderas:
 - Contiene un acumulador de agua caliente y la caldera como su propio nombre indica.
- Área de equipo de aire comprimido:
 - Albergará el equipo de aire comprimido
- Área de compresores:
 - Estarán situados los compresores de las cámaras
- Área de limpieza de moldes y C.I.P:
 - Máquina de lavado cajas y moldes
 - Equipo C.I.P.
 - Dos jaulas o cestones para almacenar moldes

- Almacén de materias primas:
 - Estantería.
 - Armario
- Almacén de utillaje y productos de limpieza:
 - Lavadoras-secadora industrial.
 - Hidrolimpiadora de agua caliente.
 - Armario.
 - Estantería.
- Almacén general:
 - Retractor-apilador eléctrico.
 - Estanterías.
- Laboratorio.
 - Equipos de análisis.
 - Estantería.
 - Equipo informático.

7.3. Recursos generados o empleados en la instalación

7.3.1. Materias primas

La principal materia prima es **la leche** y como tal se procesarán al año 647.155 litros de leche de cabra, a razón de 2.000 l/día, y en un régimen de producción de 6 días semanales. Siendo la procedencia de la leche, de la explotación caprina del proveedor (socio), aunque hay un compromiso por parte de este, que en caso de que no se llegue a la cantidad mínima diaria contratada, por diversos motivos (enfermedades, parideras, u otros), la cantidad que se necesite será suministrada por la cooperativa de agricultores y ganaderos de la localidad vecina de Brozas, cumpliendo con todos los requisitos técnicos y sanitarios reflejados en la normativa, así como los impuestos por el equipo directivo de la fábrica.

En cantidad; la materia prima que sigue a la leche, será la **sal o cloruro sódico** y se necesitarán 3.076 kg al año. La salmuera o solución salina se recebará cada vez que sea necesario, además de renovarse cada cuatro meses obligatoriamente para que siga manteniendo sus propiedades. La salmuera renovada, será retirada de la industria por un gestor de residuos autorizados para reutilización en otros productos, recogándose por ello a coste cero.

Por otro lado tendremos el coagulante elegido para la elaboración de nuestro queso son los pistilos de las flores del cardo *Cynara cardunculus* (formato líquido), con una fuerza de cuajado de 1:15.000. La cantidad media de cuajo para los tipos de quesos cremosos tipo tortas, será de 15ml/100 litros de leche. Por lo que se necesitará una cantidad de 97,39 litros de **cuajo vegetal** anualmente.

Finalmente dentro de la materia tenemos los fermentos: Se ha decidido utilizar para la elaboración de nuestra torta el siguiente fermento liofilizado, formado a base de cepas puras de *Lactococcus lactis*, *Leuconostoc*, *Arthrobacter nicotianae* y *Staphylococcus xylosus*, además de levaduras del tipo *Debaryomyces hansenii* y *Kluyveromyces lactis*. Necesitándose un total de **25,97 kg de fermento láctico**.

7.3.2. Balance de Materias utilizadas

Materias primas y auxiliares: se emplearán de un modo eficiente desde una perspectiva medioambiental, energética y económica.

7.3.3. Materias auxiliares

Plásticos: Principalmente se emplearán en envasar a los quesos y se consumirán unos 45 kg de plásticos al año

Papel: Principalmente en el envasado de los quesos, sin olvidar el usado para labores administrativas en las oficinas, consumiendo un total de 105 kg.

Cartón: Principalmente en el envasado de los quesos con destinos a mayoristas, consumiendo un total de 6.000 kg.

7.3.4. Agua utilizada. Balance

Agua: se emplearán 2.500 m³ al año y será suministrada de red de abastecimiento de agua de la localidad.

7.3.5. Energía utilizada. Balance

Se van a emplear dos tipos de energía para un adecuado funcionamiento de la industrias, por un lado se empleará energía eléctrica suministrada por la empresa comercializadora y por otro lado gasóleo industrial o lo que es lo mismo clase “c” para el funcionamiento de la caldera. Los consumos de los suministros descritos anteriormente ascienden 7.585 litros de gasóleo al año y a 238,78 kw al año.

7.3.6. Emisiones contaminantes al medio ambiente

7.3.6.1. Contaminación atmosférica

Focos de emisión

El mayor foco de emisión generado por la actividad, deriva de los gases procedentes de la combustión del gasóleo de la caldera, la cual se emplea en generar agua caliente destinada a red de ACS y para el funcionamiento de de los equipos productivos. Por otro lado otra fuente de emisión a tener el cuenta, será el procedente de los equipos de refrigeración y en menor medida las emisiones procedentes de los vehículos. Como a continuación se detalla:

- Líquido refrigerante R-134 A:
 - Clasificación del foco: no sistemático y difuso.
 - Proceso: generación de frío para las cámaras de frío.
- Caldera de gasóleo para producción de agua caliente:
 - Clasificación del foco: Sistemático y confirmado
 - Proceso: Generación de ACS y calor para los equipos productivos.

Medidas preventivas y correctoras

Con la finalidad de minimizar las emisiones anteriormente descritas y por ende minimizar su impacto,

- Controlar con carácter periódico la presión interior del sistema de refrigeración, para que en caso de se hayan producido fugas detectarlas. Con esta medida optimizaremos el consumo energético.

- Las calderas serán sometidas a un control periódico por parte de la empresa de mantenimiento.

Las mediciones que se hagan con carácter puntual a la atmosfera, se apuntarán en un registro en soporte papel, donde se consignarán de modo fehaciente y concreto todos los resultados de los contaminantes que se hayan medido, además del método de medición empleado. Además se anotarán horas de mantenimiento efectuado y limpieza, paros ocasionados por averías, además de cualquier problema técnico durante el proceso productivo. Esas anotaciones deberán estar en poder de la empresa a lo largo de cinco años transcurridos desde su ejecución.

En los equipo de producción de frío se procederá a habilitar un registro en soporte papel donde se anotará el consumo del refrigerante consumido. Registrándose los equipos de frío, la cantidad de fluido dentro de su circuito, consumo de refrigerante, las fechas en las que se hayan producido averías o que se hayan parado con motivo de mantenimiento.

7.3.6.2. Contaminación acústica

Focos de ruido y vibraciones

Impedir el funcionamiento de cualquier emisor o fuente sonora con un NRE que sobrepase los valores establecidos en el Decreto 19/1997, de 4 de febrero, de Reglamentación de Ruidos y Vibraciones. Se ha configurado el horario de la actividad desde un punto de vista de la optimización, como quedo demostrado en el estudio de alternativa, eligiéndose el régimen diurno con un funcionamiento diario de 16 horas..

El proceso productivo llevado a cabo no superará los objetivos de calidad acústica ni los niveles de ruido establecidos como valores límite en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por la que se desarrolla la Ley 37/2003. De 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a objetivos de calidad, emisiones acústicas y zonificación acústica.

Medidas correctoras y preventivas

A la hora de analizar las posibles medidas preventivas y correctoras a proponer, hay que tener en consideración que la actividad productiva cumplía con lo establecido en la legislación vigente en materia de ruido, por ello no será necesaria la adopción de medidas correctoras complementarias en materia de vibraciones y ruido.

Se han considerado los casos más desfavorables para la realización de los cálculos, o lo que es lo mismo:

- En el interior de la instalación, pueden aparecer áreas absorbentes.
- Se ha tenido en cuenta como nivel de ruido transmitido la diferencia entre el aislado y emitido, no considerando que parte del ruido emitido se refleja al impactar contra el componente separador.

Es por lo que consideramos que el local se adapta al Decreto 19/1997 de 4 de febrero y a las disposiciones del CTE, DB-HR, considerándose en lo referente al nivel de Recepción Externa (N.R.E.) y conforme al Artº. 12.3 del Decreto 19/97 donde se establece un nivel máximo de 73 dB(A) de día y de 55 dB(A) por su ubicación en el interior de un polígono industrial.

7.3.6.3. Contaminación lumínica

Los aparatos de iluminación, así como los elementos necesarios para su funcionamiento se ajustan a lo recogido en el Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

7.3.6.4. Contaminación de las aguas superficiales

Instalación de saneamiento

Estará constituida por el ramal de recogida de aguas pluviales procedente de la cubierta de la industria, así como la procedente de los viales, las zonas destinadas a aparcamiento y maniobras, vertiendo directamente a la red de saneamiento municipal.

Medidas preventivas

No procede al tratarse del agua que recoge los colectores públicos, ya que es agua directa de la lluvia, sin ser sometida a tratamiento alguno.

Sistemas de vigilancia y control

No procede por los motivos enumerados en el apartado de medidas preventivas.

7.3.6.5. Contaminación de las aguas subterráneas y suelo

Instalación de red de saneamiento

Con la finalidad de proteger y controlar el agua del suelo y subsuelo, se ha dotado a la industria con una red de recogida de las aguas negras procedente de los aseos del personal y de las aguas residuales, generadas en el proceso productivo (suero y leche), así como en la limpieza de la maquinaria y en el baldeo de las superficies de las áreas productivas.

Además esta red estará provista de una arqueta separadora de grasas previo a vertido a la red general de saneamiento municipal, además de de una arqueta de recogida de muestras para realizar muestreos y análisis de los vertidos una vez hayan pasado por el separador de grasas, con la finalidad de comprobar que los vertidos no superan los valores establecidos por la normativa municipal.

Medidas preventivas

Todas las redes destinadas a la recogida de aguas negras y aguas residuales, serán ejecutadas de manera estanca para impedir vertidos de las mismas a las aguas del subsuelo, así como al propio terreno.

Todo el pavimento de las áreas productivas estará tratado con un tratamiento epóxico impermeable y vierte directamente a la red de saneamiento, por lo que se considera que las probabilidades de que los vertidos afectes al suelo son prácticamente nulas.

Sistemas de vigilancia y control

Se establecerá un procedimiento de actuación para que en caso de que se produzca un vertido de manera accidental, se tengan en cuenta unas pautas.

Serán indispensables en el funcionamiento de la industria, las siguientes normas de actuación:

- Gestionar el suero como un residuo, impedir en la medida de lo posible los derrames accidentales.
- Impedir la entrada de materia orgánica en el sistema de saneamiento, mediante la instalación de rejillas en los sumideros, para retenerla.

- Elegir en la medida de lo posible productos de desinfección y limpieza, biodegradable y autorizados, con su respectiva ficha de seguridad y de utilización.

7.3.6.6. Residuos

Clasificación de los residuos

Se trata de una quesería y como tal dispondrá de las instalaciones necesarias para poder llevar a cabo la gestión de residuos, de acuerdo a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, en la que se recogen las operaciones de eliminación de residuos, de valoración y de la lista europea de residuos (LER), como a continuación se detalla:

Tabla 170. Residuos generados por la instalación industrial

CÓDIGO LER	RESIDUO	ORIGEN
02. Residuos de la agricultura, horticultura, acuicultura, silvicultura, caza y pesca		
02 05 Residuos de la industria de productos lácteos.		
02 05 01	Materiales inadecuados para el consumo o la elaboración	Residuos de la elaboración de alimentos (queso)
020599	Residuos no especificados en otra categoría	Residuos de la industria de productos lácteos (suero)
08. Residuos de la fabricación, formulación, distribución y utilización de revestimientos, adhesivos, sellantes y tintas de impresión		
08 03 Residuos de la FFDU de tintas de impresión.		
08 03 18	Residuos de tóner de impresión distintos de los especificados en el código 08 03 17.	Impresora de chorro de tinta de cartuchos de residuos reciclados
		Impresora láser cartuchos de residuos reciclados.
15. Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría		
15 01 Envases [incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal].		
15 01 10*	Envases que contienen resto de sustancias peligrosas o están contaminados con ellas	Envases de plásticos, metálicos, papel y cartón
16. Residuos no especificados en otro capítulo de la lista.		
16 05 Gases en recipientes a presión y productos químicos desechados.		
16 05 06*	Productos químicos de laboratorio que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas, incluidas las mezclas de productos químicos de laboratorio	Reactivos y productos químicos empleados en el laboratorio.
20. Residuos municipales, incluidas las fracciones recogidas selectivamente		
20 01 Fracciones recogidas selectivamente [excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01].		
20 01 01	Papel y cartón	Elementos desechados
20 01 21*	Tubos fluorescentes	Mantenimiento de la iluminación
20 01 39	Plásticos	Elementos desechados
20 03 Otros residuos municipales.		

20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Limpieza de oficinas, vestuarios y aseos
----------	--------------------------------	--

Fuente: LER: Lista Europea de Residuos
 * Residuo Peligroso

Todos los residuos generados en la industria deberán separarse desde el origen, para lo cual se hace necesario disponer de medios de recogida, manipulación y almacenamiento adecuados para impedir que se mezclen

Los residuos indicados anteriormente se separarán del los residuos generales en la medida que sea posible. Para lo cual se dispondrán de áreas de almacenamiento debidamente señalizadas, con contenedores de colores en función de su contenido, codificado de la siguiente manera.

Tabla 171. Tabla de colores de los distintos contenedores

COLOR	RESIDUO
AZUL	Papely cartón
AMARILLO	Plásticos
VERDE	Vidrio
GRIS	Residuos orgánicos
NARANJA	Inertes
BLANCO	Chatarra

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo de la Ley 11/97 de Envases y residuos de envases, la persona física o jurídica que tenga o genere residuos de envases industriales, estará obligado a entregarlos de una forma adecuada para posibilitar su segregación a un valorizador o recuperador autorizado y acreditado por la Comunidad Autónoma que corresponda, en este caso Extremadura.

El lactosuero al tratarse como un subproducto se gestionará de acuerdo al Reglamento (CE) nº 1069/2009 del parlamento europeo y del consejo de 21 de octubre de 2009 por el que se establecen las normas sanitarias aplicables a los subproductos animales y los productos derivados no destinados al consumo humano y por el que se deroga el Reglamento (CE) nº 1774/2002 (Reglamento sobre subproductos animales).

Se tendrá especial atención a que el almacenamiento se haga en unas condiciones óptimas. Prohibiendo de manera taxativa el vertido a la red general de saneamiento de la localidad.

Se firmará un contrato o precontrato con Gestores Autorizados de Residuos, en el que se comprometerán a la gestión de los residuos derivados de la actividad, para su posterior eliminación o valorización. Todos los documentos y registros de eliminación o valorización se conservarán en la industria a efectos de inspecciones.

7.3.7. Identificación, descripción y valoración de impactos

7.3.7.1. Identificación de impactos

- **Identificación de impactos en la fase de ejecución del Proyecto**

En la fase de ejecución del proyecto se producen distintos impactos, de acuerdo a la actividad que se esté ejecutando, que se indican en la siguiente tabla:

Tabla 172. Impactos en la fase de ejecución del proyecto

ACTIVIDAD	FACTOR AFECTADO	EFFECTOS PRODUCIDOS
Desbroce Vegetación	Aire	Ruidos, partículas al aire y polvo.
	Agua	No se generan impactos reseñables.
	Suelo	Retirada de capa superficial.
	Vegetación	Eliminación cubierta vegetal
	Fauna	Alteración del hábitat
	Paisaje	Cambios del entorno
Movimientos de tierras	Aire	Ruidos, partículas al aire y polvo.
	Agua	No se generan impactos reseñables.
	Suelo	Modificación de la estructura edafológica.
	Vegetación	Eliminación cubierta vegetal
	Fauna	Alteración del hábitat
	Paisaje	Cambios del entorno
Ejecución de la obra civil e instalaciones	Aire	Ruidos, partículas al aire y polvo.
	Agua	Generación de partículas.
	Suelo	Contaminación y compactación del mismo.
	Vegetación	Eliminación cubierta vegetal
	Fauna	Alteración del hábitat
	Paisaje	Variación total del paisaje
Transporte de las tierras del vaciado y materiales de construcción	Aire	Ruidos, partículas al aire, humo de los vehículos y polvo.
	Agua	Generación de partículas
	Suelo	Restos de materiales transportados
	Vegetación	Eliminación cubierta vegetal
	Fauna	No se generan impactos reseñables.
	Paisaje	No se generan impactos reseñables.

Uso de maquinaria	Aire	Ruidos, partículas al aire, humo de los vehículos y polvo.
	Agua	Generación de partículas
	Suelo	Contaminación y compactación del mismo.
	Vegetación	Eliminación cubierta vegetal
	Fauna	No se generan impactos reseñables.
	Paisaje	No se generan impactos reseñables.
Limpieza de herramienta y maquinaria utilizado en la construcción	Aire	Ruidos, partículas al aire y polvo.
	Agua	Vertidos de residuos y restos.
	Suelo	Vertidos de residuos y restos.
	Vegetación	Contaminación por vertidos generados
	Fauna	Contaminación por vertidos generados
	Paisaje	No se generan impactos reseñables.

Fuente: Elaboración propia

Por todo lo anterior podemos concluir que los impactos generados durante la fase de ejecución del proyecto son los siguientes:

- Generación Ruido.
- Emisión de polvo
- Emisión de residuos.
- Modificación de la estructura edafológica.
- Compactación del suelo
- Retirada de la cubierta vegetal
- Eliminación de plantas
- Vertido de sólidos
- Alteración del hábitat.
- Alteración del paisaje.
- **Identificación de impactos en la fase de explotación del Proyecto**

En la fase de explotación de la industria proyecto se producen distintos impactos, de acuerdo a la actividad que se desarrolle, que se indican en la siguiente tabla:

Tabla 173. Impactos en la fase de explotación del proyecto

ACTIVIDAD	FACTOR AFECTADO	EFEKTOS PRODUCIDOS
Recepción y entrada de materias primas , expedición y salida del producto acabado	Aire	Generación de ruido, polvo y olores
	Agua	No se generan impactos reseñables.
	Suelo	No se generan impactos reseñables.

	Vegetación	No se generan impactos reseñables.
	Fauna	No se generan impactos reseñables.
	Paisaje	No se generan impactos reseñables.
Proceso integral de elaboración y conservación	Aire	Generación de ruido, partículas, gases y olores.
	Agua	Generación de residuos contaminantes y gasto de agua.
	Suelo	No se generan impactos reseñables.
	Vegetación	No se generan impactos reseñables.
	Fauna	No se generan impactos reseñables.
	Paisaje	No se generan impactos reseñables.
Mantenimiento, limpieza y desinfección de las industria	Aire	Generación de ruido, partículas, gases y olores.
	Agua	Generación de residuos contaminantes y gasto de agua.
	Suelo	Generación de vertidos
	Vegetación	No se generan impactos reseñables.
	Fauna	No se generan impactos reseñables.
	Paisaje	No se generan impactos reseñables.
	Vegetación	No se generan impactos reseñables.
	Fauna	No se generan impactos reseñables.
	Paisaje	No se generan impactos reseñables.

Fuente: Elaboración propia

Por todo lo anterior podemos concluir que los impactos generados durante la fase de explotación del proyecto son los siguientes:

- Generación de olores.
- Generación de ruidos.
- Generación de partículas.
- Emisión de gases.
- Generación de vertidos en el suelo.
- Gasto de agua.
- Filtraciones de residuos.

7.3.7.2. Descripción de impactos

• Definición de impactos en la fase de ejecución del proyecto

Todos los impactos generados en la fase de ejecución del proyecto son como consecuencia de las acciones necesarias para el desarrollo integral de las obras,

enumerando entre otras: limpieza de terreno, movimiento de tierras, cimentaciones, obra civil, redes de servicios, etc.

- **El suelo** es el factor más afectado en el desarrollo de las obras, pero si se tiene en cuenta que la obra se desarrolla en un polígono industrial, que se tratan de terrenos improductivos, con escasa o nula vida animal, no se considera un impacto realmente relevante. Debido a que el terreno tiene una pendiente escasa, los movimientos de tierras para la nivelación del terreno serán mínimos. El capítulo de movimientos de tierras para cimentaciones afectarán al suelo en mayor medida, pero es imprescindible para el desarrollo de la industria. Todo el área de actuación de la parcela, será sometida a saneo y compactado, con lo que el terreno se modificará ligeramente, pero por otro lado se favorecerá el drenaje, reduciendo así posibilidad de que se formen charcos, desapareciendo con ello en un futuro la erosión del terreno. Es por todo ello, que vamos a aprovechar un terreno improductivo, para la generación de empleo y arraigo en las zonas rurales. Por lo que los efectos descritos tienen un impacto positivo sobre el medioambiente.
- El **entorno paisajístico** será ligeramente afectado como consecuencia de la construcción de la quesería, ya que se situará en una zona destinada a la actividad industrial. Los acabados exteriores de la nave se ejecutarán en concordancia con el entorno, además de cumplir con una de las exigencias urbanísticas recogidas en las normas subsidiarias. Con todo ello el efecto negativo que pueda tener se aminora.
- Antes de la ejecución de la obra, la **fauna** existencia de fauna en esta parcela era prácticamente inapreciable o nula, al encontrarse en un terreno urbanizado y en las proximidades del casco urbano de lo que se deduce que será nulo el impacto.
- Todo el movimiento de tierras lleva consigo el incremento de polvo en **el aire**, pero estas acciones serán de poca envergadura y con carácter puntual. Será el dióxido de carbono procedente la combustión de los camiones y de la maquinaria de obra lo que pueda impactar un poco más, pero que será inapreciable en la calidad del aire, por lo que impacto será escaso.

- La construcción de la industria, el tránsito de vehículos, así como el empleo en las personas que viven en la localidad afectará positivamente el medio socioeconómico, por lo que será positivo el impacto.
- **Definición de impactos en la fase de explotación del proyecto**
 - Las actividades que desarrollen durante esta fase no tendrán un impacto ambiental relevante, llegando a ser inapreciable, donde el tránsito de vehículos que transporte tanto materias primas, como producto acabado, así como los vehículos de los empleados serán lo más reseñables. Si serán más importante el derivado de la combustión del gasóleo de la caldera, así como de que en caso de que se produzcan fugas del refrigerante de los equipo de frio. Es por todo ello, por lo que el **aire** se verá afectado por lo anteriormente indiciado, aunque de manera poco relevante.
 - La circulación de los vehículos que a diario acuden a la industria, así como el generado por los equipos emitirán **ruido**, pero será mitigado al encontrarse en una zona industrial.
 - Desde el punto vista del empleo y la actividad económica ser verá favorecida la población, por ello se producirá un efecto sobre el **medio socioeconómico**.
 - Se generarán vertidos durante esta fase, procedente de las aguas negras y residuales procedentes del proceso pero que serán evacuadas a través de la red municipal.

7.3.7.3. Valoración de impactos

- **Valoración de impactos en la fase de ejecución del proyecto**

Tabla 174. Valoración de impactos en la fase de ejecución del proyecto

Impacto ambiental	Factor afectado	Valor “sin” proyecto	Valor “con” proyecto	Medidas correctoras	Posibilidad de recuperación	Tiempo de recuperación	Valor del impacto
Generación de partículas y polvo	Aire y agua	Bajo	Alto	Sí	Alta	Corto plazo	Compatible
Generación de ruidos	Aire	Bajo	Medio	Sí	Alta	Corto plazo	Compatible
Generación de residuos	Aire, agua y suelo	Bajo	Medio	Sí	Media	Corto plazo	Moderado
Compactación de suelo	Suelo	Bajo	Alto	Sí	Media	Largo plazo	Moderado
Modificación de la edafología	Suelo	Bajo	Alto	Sí	Baja	Largo plazo	Moderado
Retirada de la cubierta vegetal o de la	Vegetación	Medio	Alto	Sí	Media	Medio plazo	Moderado
Destrucción de las especies vegetales	Vegetación	Medio	Alto	Sí	Media	Medio plazo	Moderado
Vertido de sólidos	Suelo y agua	Bajo	Alto	Sí	Media	Medio plazo	Compatible
Destrucción de horizontes	Suelo	Medio	Bajo	Sí	Baja	Largo plazo	Severo
Alteración del hábitat	Fauna	Bajo	Alto	Sí	Baja	Medio plazo	Compatible
Variación del paisaje	Paisaje	Bajo	Alto	No	Baja	Largo plazo	Moderado

Fuente: Elaboración propia

- **Valoración de los impactos en la fase de explotación**

Tabla 175. Valoración de impactos en la fase de explotación del proyecto

Impacto ambiental	Factor afectado	Valor “sin” proyecto	Valor “con” proyecto	Medidas correctoras	Posibilidad de recuperación	Tiempo de recuperación	Valor del impacto
Generación de olores	Aire	Bajo	Medio	Sí	Alta	Corto plazo	Compatible
Generación de ruidos	Aire	Bajo	Medio	Sí	Alta	Corto plazo	Compatible
Generación de partículas y gases	Aire y agua	Bajo	Alto	Sí	Media	Largo plazo	Moderado
Vertidos en el suelo	Suelo	Bajo	Bajo	Sí	Baja	Largo plazo	Compatible
Gasto de agua	Agua	Medio	Medio	Sí	Media	Largo plazo	Compatible
Filtraciones de residuos	Suelo y agua	Bajo	Bajo	Sí	Baja	Largo plazo	Severo

Fuente: Elaboración propia

7.3.8. Medidas compensatorias, correctoras y protectoras

Una vez implantadas las medidas protectoras y correctoras se procura implantar acciones que cancelen, aminoren o modifiquen los efectos negativos ocasionados por las acciones que se vayan a cometer a lo largo del proyecto.

Una vez identificados los impactos más relevantes se elabora un listado con las medidas correctoras más eficaces, primero en la fase de construcción y posteriormente en la fase de funcionamiento, las cuales se enumeran en los puntos siguientes:

- **Fase de ejecución del proyecto:**

- Generación de partículas y polvo: Para paliar los efectos de esta acción se regarán con agua los tajos de trabajo donde se generen estas emisiones, se manejarán de manera cuidadosa y correcta las materias proclives a desprender partículas y polvos, reduciendo considerablemente de esta forma el impacto generado.
- Generación de ruidos: La maquinaria debe utilizarse obligatoriamente, pero se propone un uso adecuado y fuera de los regímenes altos de revoluciones, para evitar que se incremente la intensidad de los ruidos en la medida de lo posible.
- Generación de residuos y vertidos sólidos: Se propone una limpieza apropiada de los residuos generados por la maquinaria, en la ejecución de los trabajos. Por otro lado se obligará a recoger los residuos físicos que se generen. Así de esta manera se pretende eliminar el impacto generado.
- Compactación y destrucción de la edafología: Se plantean diversas medidas para minimizar los efectos de este impacto, entre las que destacan; no consentir el exceso de excavaciones e impedir o reducir lo máximo posible el tránsito de la maquinaria por lugares que no sea necesario. Reduciendo de manera considerable los efectos del impacto.
- Retirada de la cubierta vegetal: Pocas medidas se pueden proponer contra este impacto, salvo la de limitar las zonas que no sean directamente objeto de la ejecución y desarrollo de las obras para impedir que se desbrocen, o lo que es lo mismo las parcelas o terrenos ajenos a nuestra parcela.

- Alteración del hábitat: Impedir el tránsito de maquinaria por las zonas ajenas a las obras y al igual que en el impacto anterior, evitar desbrozar áreas que no sean objeto del proyecto, así como evitar las sobreexcavaciones, reduciendo de manera considerable los efectos provocados por este impacto
- Alteración del paisaje: Como medidas ante a los posibles efectos de este impacto se proponen; usar los mismos acabados que las edificaciones próximas, desarrollar en el proyectos en consonancia con el medio natural, reduciendo considerablemente el impacto, además de cumplir con las normas subsidiarias del Excelentísimo Ayuntamiento de Garrovillas.
- **Fase de explotación del proyecto:**
 - Generación de olores: Ante los efectos de este impacto se plantea una higiene exhaustiva dentro de la industria, así como la recogida de los residuos cuando lo determine el contrato de recogida, tratando de aminorar los riesgos por este impacto.
 - Generación de ruidos: Ante los efectos de este impacto se plantea, un adecuado aislamiento de la sala donde se sitúan los compresores, así como un mantenimiento adecuado de la maquinaria y equipos, tratando de aminorar los riesgos por este impacto.
 - Generación de partículas y gases: Ante los efectos de este impacto se plantea; un adecuado mantenimiento de la caldera de gasóleo y de los equipos de frío, así como un acceso a la nave con un camino asfaltado.
 - Vertido en el suelo: Ante los efectos de este impacto se plantea, un mantenimiento adecuado de las redes de tuberías de la industria.
 - Gasto de agua: Ante los efectos de este impacto se plantea un uso moderado y correcto para impedir que se desperdicie agua.
 - Filtraciones de residuos: Ante los efectos de este impacto se plantea, una adecuada impermeabilización de la industria para eliminar las posibles filtraciones o fugas.

7.3.9. Programa de vigilancia

- **Fase de ejecución del proyecto:**

Llevar a cabo un control absoluto del movimiento de maquinaria en los terrenos donde se va a desarrollar el proyecto empleando para tal fin los viales acondicionados para el transporte de materia.

Control e inspección periódica de la maquinaria y en caso de ser necesario, llevar a cabo su correspondiente puesta a punto, para impedir que se generen anomalías.

Inspección exhaustiva de la recogida de los residuos generados en cada una de las fases que componen la obra, una vez se haya concluido el trabajo indicado.

Higienización diaria de las áreas utilizadas con la finalidad de mantener unas condiciones salubres durante el desarrollo de la obra..

- **Fase de explotación del proyecto:**

- Control e inspección de la maquinaria empleada en la industria de acuerdo a las instrucciones del fabricante.
- Restringir el acceso de vehículos y maquinaria a la industria, únicamente los imprescindibles y que sea inevitable su acceso para el correcto desarrollo del proceso productivo
- Higienización con una frecuencia elevada la industria con el fin de mantener un entorno higiénico.
- Retirada diaria de los residuos y elementos que hayan sido empleados para la realización de cualquier actividad.
- Controlar y llevar a cabo un mantenimiento adecuado de las redes de tuberías de la industria.

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 8: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

8. SEGURIDAD Y SALUD

Este Estudio de Seguridad y Salud ha sido elaborado con la ayuda del software URBICAD. En el que se recogen las medidas a tener en consideración de cara a la prevención de los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales que pueden generarse en el desarrollo de la obra, además de las instalaciones de higiene y bienestar destinadas a los trabajadores.

Se presentan unas directrices básicas en conformidad con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con la finalidad de que se cumpla las obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos en el trabajo.

Es de reseñar que este Estudio de Seguridad e Higiene marca durante la ejecución de la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, además de las instalaciones preceptivas de Higiene y Bienestar de los trabajadores.

La empresa constructora lo ha de tomar como una guía para desarrollar sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales posibilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Técnica de acuerdo con el Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre por el que se implanta la obligación de la inclusión de un Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

8.1. Normativa

La legislación de obligado cumplimiento referente a seguridad y salud es la siguiente:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción en el marco de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, que desarrolla la ley anterior en su nueva óptica en torno a la planificación de la misma a partir de la evaluación inicial de los riesgos inherentes al trabajo y la consiguiente adopción de las medidas adecuadas a la naturaleza de los riesgos detectados. La necesidad de que tales aspectos reciban tratamiento específico por la vía normativa adecuada aparece prevista en el Artículo 6 apartado 1, párrafos d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones técnicas complementarias que lo desarrollan.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Real Decreto 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, con especial atención a la obligatoriedad de realizar el "Plan de trabajo" en las operaciones de desamiantado en la obra.

- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Decisión del Comité Mixto del EEE nº 105/2008, de 26 de septiembre de 2008, por la que se modifica el anexo XVIII (Salud y seguridad en el trabajo, derecho laboral e igualdad de trato para hombres y mujeres) del Acuerdo EEE.
- Decisión del Comité Mixto del EEE nº 36/2009, de 17 de marzo de 2009, por la que se modifica el anexo XVIII (Salud y seguridad en el trabajo, derecho laboral e igualdad de trato para hombres y mujeres) del Acuerdo EEE.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por

el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

- Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas como servicios de prevención, memoria de actividades preventivas y autorización para realizar la actividad de auditoría del sistema de prevención de las empresas.
- Real Decreto 598/2015, de 3 de julio, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención, y otros Reales Decretos: el Real Decreto 485/1997, el Real Decreto 665/1997 y el Real Decreto 374/2001.
- Real Decreto 899/2015, de 9 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Orden ESS/2259/2015, de 22 de octubre, por la que se modifica la Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre, por la que se desarrolla el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, en lo referido a la acreditación de entidades especializadas.
- Real Decreto Legislativo 2/2015, de 23 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Real Decreto 311/2016, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1561/1995, de 21 de septiembre, sobre jornadas especiales de trabajo, en materia de trabajo nocturno.
- Real Decreto 130/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de Explosivos.

En todo lo que no se oponga a la legislación anteriormente mencionada:

- Orden de 31 de agosto de 1987, por la que se aprueba la instrucción 8.3-IC sobre señalizaciones, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 664/1997 de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1076/2021, de 7 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual, modificando los arts. 2.3, 6.1, la disposición final 2, los anexos I a III y SUPRIME el IV del Real Decreto 773/1997.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, sobre Certificado profesional de Prevencionistas de riesgos laborales.
- Reglamento (CE) 1272/2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
- Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022.
- Real Decreto 255/2003 de 28 de febrero por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo de 9 de marzo de 1971 (en aquellos artículos no derogados y consideraciones que se especifican en la tabla siguiente):

A efectos de la OGSHT, cabe mencionar los siguientes aspectos de la misma:

SE DEROGA:

- *lo indicado de los arts. 138 y 139, por Real Decreto 349/2003, de 21 de marzo (Ref. BOE-A-2003-6934).*
- *el capítulo VI del Título II, por Real Decreto 614/2001, de 8 de junio (Ref. BOE-A-2001-11881).*
- *los capítulos VIII a XII, por Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio (Ref. BOE-A-1997-17824).*
- *el capítulo XIII del título II, por Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo (Ref. BOE-A-1997-12735).*
- *lo indicado de los arts. 138 y 139, por Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo (Ref. BOE-A-1997-11145).*
- *lo indicado de los arts. 138 y 139, por Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo (Ref. BOE-A-1997-*

11144).

- con la Excepción indicada, los capítulos I a V y VII del Título II, por Real Decreto 486/1997, de 14 de abril (Ref. BOE-A-1997-8669).
- los Títulos I y III, por la Ley 31/1995, de 8 de noviembre (Ref. BOE-A-1995-24292).
- el art. 31.9, por Real Decreto 1316/1989, de 27 de octubre (Ref. BOE-A-1989-25805).

SE DICTA DE CONFORMIDAD:

- aprobando la Norma Técnica Reglamentaria Mencionada: Resolución de 31 de octubre de 1986 (Ref. BOE-A-1986-32524).
- Aprobándose la Norma Técnica Reglamentaria Mt-22: Resolución de 23 de febrero de 1981 (Ref. BOE-A-1981-6404).
- aprobando la Norma Técnica REGLAMENTARIA MENCIONADA: Resolución de 31 de enero de 1980 (Ref. BOE-A-1980-3209).
- aprobando la Norma Técnica REGLAMENTARIA MENCIONADA: Resolución de 28 de junio de 1978 (Ref. BOE-A-1978-23228).
- con la Ordenanza, aprobando la Norma Técnica Reglamentaria Mencionada: Resolución de 12 de mayo de 1978 (Ref. BOE-A-1978-15481).
- con la Ordenanza, aprobando la Norma Técnica Reglamentaria Mencionada: Resolución de 20 de marzo de 1978 (Ref. BOE-A-1978-10291).

- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.
- Resolución de 6 de septiembre de 2023, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica el VII Convenio colectivo general del sector de la construcción.
- Real Decreto 374/2001 de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Real Decreto 614/2001 de 8 de junio sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio (BOE de 7 de julio), por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de Aparatos de elevación y manutención referente a grúas torre para obras y otras aplicaciones (y las disposiciones del Real Decreto 560/2010 por el que se modifica la ITC MIE-AEM-2, los anexos II.7.b), V, VI y se añaden las disposiciones adicionales 3 a 6).

- ORDEN TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo, como parte de la acción protectora del sistema de la Seguridad Social (y la Resolución de 27 de agosto de 2008 por la que se dicta de conformidad con el art.1, dictando instrucciones para su aplicación).
- VII Convenio Colectivo del sector de la construcción.

En especial, con relación a los riesgos higiénicos y que no ha sido mencionada anteriormente:

- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Orden 25 de Marzo de 1998, por la que se adapta en función al progreso técnico el Real Decreto 664/1997.
- Real Decreto 1029/2022, de 20 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre protección de la salud contra los riesgos derivados de la exposición a las radiaciones ionizantes.
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.
- Orden PRE/3/2006, de 12 de enero, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
- Orden PRE/164/2007, de 29 de enero, por la que se modifican los anexos II, III y V del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.

- Orden PRE/1648/2007, de 7 de junio, por la que se modifica el anexo VI del Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos, aprobado por el Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.

En especial, con relación a los riesgos Ergonómicos y que no ha sido mencionada anteriormente:

- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril por el que se aprueba las disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgo, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas (con la modificación de la disposición transitoria única, por Real Decreto 330/2009).
- Real Decreto 330/2009, de 13 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Con relación a la Coordinación de actividades empresariales y presencia recurso preventivo:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales. (Artículo 24 , 32bis ; Disposición adicional 14ª)
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (Artículo 22bis ; Disposición adicional 10ª , 11ª)
- Real Decreto Legislativo 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social. (Artículo 12.(13,14,15,24) , 13.(7,8) , 42.3)

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. (Artículo 3 , 9 , 11c , 12d ; Disposición adicional única)
- Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- Guía técnica para la integración de la prevención de riesgos laborales (apdo.4.6.3).

8.2. Datos generales de la promotora.

DATOS DEL PROMOTOR	
Nombre o razón social	FERANA2011
Teléfono	927309412
Dirección	Plaza de Colón, 85
Población	Garrovillas de Alconetar
Código postal	10.940
Provincia	Cáceres
CNAE	1053
CIF	H-454151215115

DEFINICIONES DE LOS PUESTOS DE TRABAJO		
Definición del puesto	Nº	Funciones
Albañil	1	
Cerrajero	1	
Gruista	1	
Instalador eléctrico	1	
Fontanero	1	
Montadores industriales	1	
Conductores de pesados	1	

8.3. Descripción de la obra

8.3.1. Datos generales del proyecto y de la obra

Descripción del Proyecto y de la obra sobre la que se trabaja	Proyecto Técnico para la ejecución de quesería de queso tipo torta, de leche de cabra pasteurizada. T.M de Garrovillas de Alconetar (Cáceres).
Situación de la obra a construir	Polígono Industrial “Los Sentaderitos” en la localidad de Garrovillas de Alconetar. Cáceres
Técnico autor del proyecto	José Fernando Hurtado Durán
Coordinador en materia de seguridad y salud durante la fase de redacción del proyecto	Fernando Hurtado Eleno

8.3.2. Presupuesto, fechas y duración prevista de la obra

Presupuesto de ejecución de la obra	PEC	PEM	Importe en Euros
		X	620.516,13 Euros
Presupuesto de Seguridad y Salud			4.217,00 Euros
Fecha de inicio de la obra			01/04/2.026
Duración prevista			3,5 meses

8.3.3. Cuadro de contratación previsto

Aquí se especifica el cuadro de contratación de personal previsto siguiendo la secuencia mensual de los trabajadores a intervenir en la obra conforme a la planificación de la misma.

En la misma se resaltan los meses donde se registra la máxima contratación. Periodo durante el cual se prestará una mayor intensidad en la prevención, seguimiento y vigilancia de los riesgos laborales.

	Cuadro de contratación de Personal de Obra Previsto																												
	Semanas																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Movimiento de tierras y acondicionamiento	■	■	■																										
Cimentaciones y soleras		■	■																										
Estructuras			■	■	■	■	■	■																					
Cubierta y cerramiento				■	■	■	■																						
Albañilería						■	■	■																					
Acabados									■	■	■																		
Cerrajería									■	■	■	■																	
Carpintería										■	■																		
Pintura y varios											■	■																	
Instalación fontanería												■	■	■															
Instalación climatización													■	■															
Instalación frío industrial														■	■														
Instalación aire comprimido																													
Instalación eléctrica-																													

iluminación																									
Instalación solar																									
Instalación vapor																									
Instalación contra incendios																									
Equipamiento y utillaje																									
Urbanización																									
Gestión de residuos																									
Calidad																									
Seguridad y salud																									

8.3.4. Tipología de la obra a construir

Se trata de una nave industrial a dos aguas con una superficie total de 711 m², ejecutada con estructura metálica y cimentación resuelta mediante zapatas atadas con un zuncho perimetral, con fachadas formadas por placas de hormigón alveolar y particiones interiores a base de fábrica de ladrillo doble recibido con mortero de cemento por un lado y por otro con panel sándwich. Esta edificación estará dotada de red de saneamiento, abastecimiento, red eléctrica, instalación contra incendios, así como la dotación de bienes y equipos específicos necesarios para la actividad productiva para la que a sido diseñada.

8.3.5. Condiciones del entorno de la obra que influyen en la prevención de riesgos laborales

8.3.5.1. Condiciones de los accesos y vías de acceso a la obra

Tal como se observa en la imagen inferior, los accesos a la obra no presentan ningún riesgo ni para las personas que trabajan ni para los transeúntes que circulan por las inmediaciones ni para el tráfico rodado.

Entre las medidas adoptadas para evitar los riesgos están:

- Se ha señalado convenientemente la entrada y salida de camiones a la obra.
- Las operaciones de entrada y salida de camiones estarán dirigidas por personal de la obra, facilitando las maniobras y ayudando a la visibilidad y seguridad de las operaciones.
- Se han establecido desvíos provisionales de peatones.
- Se señalará convenientemente el desvío provisional del tráfico rodado, cuando por naturaleza de las operaciones a realizar sea necesario.



Ilustración88. Acceso a parcela.

Fuente: www.catastro.com

8.3.5.2. Localización geográfica de la obra (Coordenadas GPS)

Las coordenadas de esta obra objeto de esta Memoria de Seguridad, son:

Tabla 176. Coordenadas de la obra

Latitud	Longitud
39° 42' 26'' N	6° 32' 36'' W

Fuente: Elaboración propia

Aunque aparentemente no sea importante disponer de las Coordenadas GPS de la obra, en caso de: Incendio forestal, rescate o evacuación por helicóptero, envío de dispositivos y vehículos de emergencia, actuación de protección civil, etc.. es muy interesante saber esta localización geográfica.

8.3.5.3. Líneas aéreas eléctricas en tensión

Conforme se observa en el proyecto de obra, no existen líneas aéreas eléctricas que puedan provocar un accidente por electrocución al entrar en contacto con las partes móviles de máquinas y equipos utilizados durante el proceso constructivo.

8.3.5.4. Líneas aéreas eléctricas en tensión

Fuera del recinto de la obra, no se van a realizar operaciones de ningún tipo. Así pues las actividades correspondientes a:

- Carga-Descarga de máquinas, equipos de obra y materiales (ferrallas, material paletizado, etc..)
- Acopio de materiales de todo tipo
- Estacionamiento de vehículos de obra (no se incluyen los de personal que trabaja en la obra) se van a realizar siempre en el interior del perímetro vallado y

señalizado de la obra. Por lo tanto no se toman en cuenta riesgos derivados de estas operaciones.

No obstante, si a pesar de ello se necesitase durante el proceso constructivo utilizar estos espacios, deberá actuarse del siguiente modo:

- Comunicar la necesidad al Jefe de obra, para adoptar las medidas que eviten riesgos mayores.
- Señalizar convenientemente la zona.
- Dirigir las operaciones de carga/descarga por personal de la obra, a la vez que se vigila el tráfico y personal que transita por las inmediaciones, impidiendo que se aproximen a la zona de peligro.
- Retirar cuanto antes la mercancía descargada.
- Establecer durante todo el proceso, zonas de seguridad en las inmediaciones.
- Reponer los servicios, instalaciones o proceder a la limpieza y retirada de material sobrante en la vía pública para evitar incidentes al personal o vehículos que transitan por el exterior.

8.3.5.5. Condiciones climáticas y ambientales.

Por la duración prevista de la obra, la fecha de inicio y las condiciones climatológicas habituales en la zona para el periodo previsto, no son de prever que las condiciones climatológicas puedan suponer un riesgo añadido.

No obstante, hay que especificar determinadas situaciones:

- Con carácter general, se suspenderán los trabajos en el exterior de la obra, cuando las condiciones climatológicas sean adversas (Nieve, Vientos fuertes, Granizo, Tormentas eléctricas, Lluvia, Niebla, etc.).
- Cuando la temperatura ambiente sea elevada, en esta misma Memoria de Seguridad, en el apartado de: Trabajo con exposición al sol, en épocas de calor, (ver más abajo) se especifican las medidas a tener en cuenta para reducir los efectos del calor en la obra.

8.3.5.6. Descripción del lugar de la obra y condicione orográficas

El espacio de la obra, presenta las siguientes características, que desde el punto de vista de la seguridad y salud, es necesario tener en cuenta, y en esta misma memoria de seguridad así se ha efectuado:

- Condiciones orográficas: Presenta un terreno prácticamente llano, sin ningún accidente geográfico reseñable en su entorno, sin delimitación de ningún tipo y carece de líneas de servicios que puedan verse afectado por la obra.
- Accesos a la obra: Desde la carretera autonómica EX-302, provista de un carril para cada sentido y sin arcén.

8.3.5.7. Superficie del área de la obra y linderos

Tal como se observa en el Plano adjunto, la superficie de la parcela y la superficie construida, así como los lindes del solar son:

- Superficie de la parcela: 3.000 m².
- Superficie de la obra: 900 m².
- Lindes:
 - Sur: vial de acceso
 - Oeste: Suelo dotacional
 - Norte: Parcela industrial libre.
 - Este: Parcela industrial libre.

8.4. Justificación documental

8.4.1. Justificación del Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el Capítulo II del Real Decreto 1627/1997 en el que se establece la obligatoriedad del Promotor durante la Fase de Proyecto a que se elabore un Estudio de Seguridad y Salud al darse alguno de estos supuestos:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto de obra sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450.759,08 €).

- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborales, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra sea superior a 500.
- d) Las obras de túneles, galería, conducciones subterráneas y presas.

A la vista de los valores anteriormente expuestos y dadas las características del proyecto objeto, al no darse ninguno de estos supuestos anteriores, se deduce que el promotor solo está obligado a elaborar un Estudio Básico de Seguridad y Salud, el cual se desarrolla en este documento.

8.4.2. Objetivos del Estudio de Seguridad y Salud

De acuerdo con las prescripciones establecidas por la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, y en el Real Decreto 1627/1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, el objetivo de esta Memoria de este Estudio Básico de Seguridad y Salud es marcar las directrices básicas para que la empresa contratista mediante el Plan de seguridad desarrollado a partir de este Estudio, pueda dar cumplimiento a sus obligaciones en materia de prevención de riesgos laborales.

- En el desarrollo de esta Memoria, se han identificado los riesgos de las diferentes Unidades de Obra, Máquinas y Equipos, evaluado la eficacia de las protecciones previstas a partir de los datos aportados por el Promotor y el Proyectista.
- Se ha procurado que el desarrollo de este Estudio de Seguridad, esté adaptado a las prácticas constructivas más habituales, así como a los medios técnicos y tecnologías del momento. Si el Contratista, a la hora de elaborar el Plan de Seguridad a partir de este documento, utiliza tecnologías novedosas, o procedimientos innovadores, deberá adecuar técnicamente el mismo.
- Este Estudio Básico de Seguridad y Salud es el instrumento aportado por el Promotor para dar cumplimiento al Artículo 7 del Real Decreto 171/2004, al entenderse que la "Información del empresario titular (Promotor) queda

cumplida mediante el Estudio Básico o Estudio de Seguridad y Salud, en los términos establecidos en los artículos 5 y 6 del Real Decreto 1627/1997".

- Este "Estudio Básico de Seguridad y Salud" es un capítulo más que deberá incluirse en el proyecto de obra, por ello deberá estar en la obra, junto con el resto de los documentos.
- Este documento no sustituye al Plan de Seguridad.

8.5. Normativas preventivas generales de la obra.

Normas generales:

- Cumplir activamente las instrucciones y medidas preventivas que adopte el empresario.
- Velar por la seguridad propia y de las personas a quienes pueda afectar sus actividades desarrolladas.
- Utilizar, conforme a las instrucciones de seguridad recibidas, los medios y equipos asignados.
- Asistir a todas las actividades de formación acerca de prevención de riesgos laborales organizadas por el empresario.
- Consultar y dar cumplimiento a las indicaciones de la información sobre prevención de riesgos recibida del empresario.
- Cooperar para que en la obra se puedan garantizar unas condiciones de trabajo seguras.
- No consumir sustancias que puedan alterar la percepción de los riesgos en el trabajo.
- Comunicar verbalmente y, cuando sea necesario, por escrito, las instrucciones preventivas necesarias al personal subordinado.
- Acceder únicamente a las zonas de trabajo que ofrezcan las garantías de seguridad.
- Realizar únicamente aquellas actividades para las cuales se está cualificado y se dispone de las autorizaciones necesarias.

- No poner fuera de servicio y utilizar correctamente los medios de seguridad existentes en la obra.
- Informar inmediatamente a sus superiores de cualquier situación que pueda comportar un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad laboral competente.
- Respetar la señalización de seguridad colocada en la obra.
- No encender fuego en la obra.
- Utilizar la herramienta adecuada según el trabajo que se quiere realizar.
- En caso de producirse cualquier tipo de accidente, comunicar la situación inmediatamente a sus superiores.
- Conocer la situación de los extintores en la obra.
- No permanecer bajo cargas suspendidas.
- En zonas de circulación de maquinaria, utilizar los pasos previstos para trabajadores.
- Respetar los radios de seguridad de la maquinaria.
- Al levantar pesos, hacerlo con la espalda recta y realizar la fuerza con las piernas, nunca con la espalda.
- Lavarse las manos antes de comer, beber o fumar.
- Toda la maquinaria de obra matriculada que supere los 25 km/h, deberá tener pasada la ITV.

Protecciones individuales y colectivas:

- Utilizar, de acuerdo con las instrucciones de seguridad recibidas en la obra, los equipos de protección individual y las protecciones colectivas.
- En caso de no disponer de equipos de protección individual o de que se encuentren en mal estado, hay que pedir equipos nuevos a los responsables.
- Anteponer las medidas de protección colectivas frente a las individuales.

- Conservar en buen estado los equipos de protección individual y las protecciones colectivas.
- En caso de retirar una protección colectiva por necesidades, hay que volver a restituir lo antes posible.
- En zonas con riesgos de caída en altura, no iniciar los trabajos hasta la colocación de las protecciones colectivas.
- Para colocar las protecciones colectivas, utilizar sistemas seguros: arnés de seguridad anclado a líneas de vida, plataformas elevadoras, etc.

Maquinaria y equipos de trabajo:

- Utilizar únicamente aquellos equipos y máquinas para los cuales se dispone de la cualificación y autorización necesarias.
- Utilizar estos equipos respetando las medidas de seguridad y las especificaciones indicadas por el fabricante.
- Al manipular una máquina o equipo, respetar la señalización interna de la obra.
- No utilizar la maquinaria para transportar a personal.
- Realizar los mantenimientos periódicos conforme las instrucciones del fabricante.
- Circular con precaución en las entradas y salidas de la obra.
- Vigilar la circulación y la actividad de los vehículos situados en el radio de trabajo de la máquina.

Orden y limpieza

- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Segregar y depositar los residuos en los contenedores habilitados en obra.
- Acopiar correctamente los escombros en la obra.
- Retirar los materiales caducados y en mal estado del almacén de la obra.
- Mantener las instalaciones de limpieza personal y de bienestar en las obras en condiciones higiénicas.

Instalaciones eléctricas

- Comprobar antes de la utilización, que las instalaciones eléctricas disponen de los elementos de protección necesarios.
- Mantener las puertas de los cuadros eléctricos cerradas siempre con llave.
- Mantener periódicamente todos los equipos eléctricos.
- Conectar debidamente a tierra los equipos que así lo requieran.
- Desconectar la instalación eléctrica antes de realizar reparaciones.
- Manipular los cuadros eléctricos y reparar instalaciones o circuitos únicamente si se está autorizado.
- En operaciones de maquinaria, respetar las distancias de seguridad con las líneas aéreas.
- respetar los protocolos preventivos en las instalaciones eléctricas subterráneas.

8.6. Deberes, obligaciones y compromisos

Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

- a) Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- b) En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus

responsabilidades, el empresario realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la integración de la actividad preventiva en la empresa y la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos siguientes en materia de plan de prevención de riesgos laborales, evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el capítulo IV de esta ley. El empresario desarrollará una acción permanente de seguimiento de la actividad preventiva con el fin de perfeccionar de manera continua las actividades de identificación, evaluación y control de los riesgos que no se hayan podido evitar y los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

- c) El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- d) Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.
- e) El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

Equipo de trabajo y medios de protección.

- a) El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda

presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
 - Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.
- b) El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

8.7. Principios básicos de la actividad preventiva de esta obra.

De acuerdo con los Arts. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece que:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:
 - a) Evitar los riesgos.
 - b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
 - c) Combatir los riesgos en su origen.
 - d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
 - e) Tener en cuenta la evolución de la técnica.
 - f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.

- g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
 - h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
 - i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y salud en el momento de encomendarles las tareas.
 3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.
 4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.
 5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

Evaluación de riesgos:

1. La prevención de riesgos laborales deberá integrarse en el sistema general de gestión de la empresa, tanto en el conjunto de sus actividades como en todos los niveles jerárquicos de ésta, a través de la implantación y aplicación de un plan de prevención de riesgos laborales a que se refiere el párrafo siguiente.

Este plan de prevención de riesgos laborales deberá incluir la estructura organizativa, las responsabilidades, las funciones, las prácticas, los procedimientos, los procesos y

los recursos necesarios para realizar la acción de prevención de riesgos en la empresa, en los términos que reglamentariamente se establezcan.

2. Los instrumentos esenciales para la gestión y aplicación del plan de prevención de riesgos, que podrán ser llevados a cabo por fases de forma programada, son la evaluación de riesgos laborales y la planificación de la actividad preventiva a que se refieren los párrafos siguientes:

a) El empresario deberá realizar una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores, teniendo en cuenta, con carácter general, la naturaleza de la actividad, las características de los puestos de trabajo existentes y de los trabajadores que deban desempeñarlos. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido.

Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

b) Si los resultados de la evaluación prevista en el párrafo a) pusieran de manifiesto situaciones de riesgo, el empresario realizará aquellas actividades preventivas necesarias para eliminar o reducir y controlar tales riesgos. Dichas actividades serán objeto de planificación por el empresario, incluyendo para cada actividad preventiva el plazo para llevarla a cabo, la designación de responsables y los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución.

El empresario deberá asegurarse de la efectiva ejecución de las actividades preventivas incluidas en la planificación, efectuando para ello un seguimiento continuo de la misma.

Las actividades de prevención deberán ser modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el párrafo a) anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

Las empresas, en atención al número de trabajadores y a la naturaleza y peligrosidad de las actividades realizadas, podrán realizar el plan de prevención de riesgos laborales, la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva de forma simplificada, siempre que ello no suponga una reducción del nivel de protección de la seguridad y salud de los trabajadores y en los términos que reglamentariamente se determinen.

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

8.8. Prevención de riesgos de la obra

8.8.1. Análisis de los métodos de ejecución y de los materiales y equipos a utilizar.

8.8.1.1. Relación de las unidades de obra previstas

Se detalla la relación de unidades de obra previstas para la realización de la obra, conforme al Proyecto de ejecución y al Plan de ejecución de la obra objeto de esta memoria de seguridad y salud.

Unidades de obra

Naves Industriales

Actuaciones previas

Módulos industrializados

Traslado de módulos a obra

Acondicionamiento y cimentación

Movimiento de tierras

Explanación

Desmante

Rellenos

Relleno y extendido

Vaciados

Excavación a cielo abierto

Entibaciones

Zanjas

Excavación con medios mecánicos

Cimentaciones superficiales

Zapatillas corridas

Vigas de cimentación: Arriostramientos

Estructuras

Acero

Pilares

Placas de anclaje

Pilares

Montajes industrializados

Estructura metálica realizada con pórticos

Vigas y correas

Vigas de alma llena

Perfiles conformados

Correas

Cubiertas

Tejados

Placas

Panel tipo sándwich monolítico de cobertura

Instalaciones

Electricidad

Instalación de Baja tensión

Instalación interior

Cuadro de encendido

Instalación interior o receptora

Alumbrado

Alumbrado Interior

Alumbrado de emergencia

Fontanería

Abastecimiento

Agua fría y caliente

Red interior

Tuberías de polietileno (PE)

Protección

Contra incendios

Sistemas de detección y de alarma de incendios

Extintores de incendio

Salubridad

Ventilación

Conducto de ventilación mecánica

Con tubo de PVC

Solares

A.C. Sanitaria

Sistema de calentamiento a medida

Subsistema de captación

Colocación de los Captadores solares

Carpinterías

Puertas

Aleaciones ligeras

Ventanas

Aleaciones ligeras - Aluminio

Abatible

Remates y Ayudas de albañilería

Ayudas de albañilería

Para oficios

Apertura de rozas

Apertura de agujeros

Limpieza de obra

Limpieza periódica de obra

Revestimientos y trasdosados

Paramentos

Alicatados

- Azulejo
- Trasdosados**
 - De placas laminadas
- Enfoscados
- Pinturas**
 - Epoxi
- Suelos y escaleras**
 - Pavimento industrial**
 - Solera**
 - Capa de hormigón en masa
 - Acabado
 - Piezas rígidas**
 - Gres porcelánico
- Limpieza final de obra y adecuación de locales**
 - Limpieza de estancias y locales
- Utilización de medios auxiliares y equipos**
 - Escalera de mano
 - Plataforma elevadora

8.8.1.2. Oficios intervinientes en la obra y cuya intervención es objeto de prevención de riesgos laborales

Se expone aquí la relación de oficios previstos para la realización de las diferentes unidades de obra contempladas en esta memoria de seguridad y salud:

- Albañil.
- Cerrajero
- Gruista
- Instalador eléctrico.

8.8.1.3. Medios auxiliares previstos para la ejecución de la obra.

Se detalla a continuación, la relación de medios auxiliares empleados en la obra que cumplen las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra.

En el Capítulo de Equipos Técnicos se detallan, especificando para cada uno la identificación de los riesgos laborales durante su utilización y se indican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

Medios auxiliares:

- Escalera de mano.
- Apeos.

8.8.1.4. Medios auxiliares previstos para la ejecución de la obra.

Se especifica en este apartado la relación de maquinaria empleada en la obra, que cumple las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra.

En el Capítulo de Equipos Técnicos se detallan especificando la identificación de los riesgos laborales que puede ocasionar su utilización y se indican las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyendo la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.

Maquinaria de obra

Maquinaria de movimiento de tierras

Excavación

Retroexcavadora

Máquinas y Equipos de elevación

Camión grúa descarga

Plataforma elevadora

Equipos de elevación de cargas

Eslingas de cable

Máquinas. Equipos y Medios de transporte

Dumper

Máquinas y Equipos para manipulación y trabajos de morteros y hormigones

Camión hormigonera

Hormigonera basculante

Pequeña maquinaria y equipos de obra

Atornilladores, llaves y taladros

Atornilladores eléctricos

Atornilladores de batería

Taladros de batería

Martillos perforadores y demoledores

Martillo neumático

Herramientas con técnicas de diamante

Fresadora para azulejos y materiales porcelánicos

Sierras y Cortadoras

Sierra circular

Amoladoras y trabajo en metal

Amoladoras

Fresadoras, cepillos, lijadoras y otros

Radiales eléctricas

Aparatos de soldadura

Soldadura eléctrica

Generadores y compresores

Grupo electrógeno

Compresor

Útiles y herramientas manuales

Herramientas manuales

Alargadores eléctricos.

8.8.1.5. Relación de talleres y almacenes

Relación de almacenes y talleres previstos en la obra y que han sido contemplados en esta memoria de seguridad y salud.

Almacenes:

Acopios:

- Acopio paletizado.

8.8.1.6. Relación de protecciones colectivas y señalización:

Del análisis, identificación y evaluación de los riesgos detectados en las diferentes unidades de obra, y de las características constructivas de la misma, se prevé la utilización de las protecciones colectivas relacionadas a continuación, cuyas especificaciones técnicas y medidas preventivas en las operaciones de montaje, desmontaje y mantenimiento se desarrollan en el Capítulo correspondiente a Protecciones Colectivas, de esta misma memoria de seguridad.

Protecciones colectivas:

Cierre de obra con vallado provisional

Señalización:

- Señalización de la zona de trabajo

Operaciones eléctricas:

- Instalación eléctrica provisional.

8.8.1.7. Relación de equipos de protección individual:

Del análisis, identificación y evaluación de los riesgos detectados en las diferentes unidades de obra, se observan riesgos que solo han podido ser eliminados mediante el empleo de protecciones individuales, por lo que se hace necesaria la utilización de los epis relacionados a continuación, cuyas especificaciones técnicas, marcado, normativa que deben cumplir, etc. se especifica en el Capítulo correspondiente a EPIs, de esta misma memoria de seguridad.

EPIs

Protección auditiva

Orejas dependientes del nivel

Protección de la cabeza

Cascos de protección (para la construcción)

Protección contra caídas

Líneas de vida: montaje/desmontaje

Líneas de vida en cubiertas
Arneses anticaídas

Protección de la cara y de los ojos

Protección ocular. Uso general

Protección ocular

Filtros

Filtros para soldadura

Protección de manos y brazos

Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general

Protección de pies y piernas

Calzado de seguridad , protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación

Protección respiratoria

Mascarillas

E.P.R. mascarillas

Vestuario de protección

Vestuario de protección de alta visibilidad

8.8.1.8. Relación de servicios sanitarios y comunes.

Se expone aquí la relación de servicios sanitarios y comunes provisionales, necesarios para el número de trabajadores anteriormente calculado y previsto, durante la realización de las obras.

En los planos que se adjuntan se especifica la ubicación de los mismos, para lo cual se ha tenido presente:

- Adecuarlos a las exigencias reguladas por la normativa vigente.
- Ubicarlos donde ofrece mayores garantías de seguridad tanto en el acceso como en la permanencia, respecto a la circulación de vehículos, transporte y elevación de cargas, acopios, etc., evitando la interferencia con operaciones, servicios y otras instalaciones de la obra.
- Ofrecerlos en igualdad de condiciones a todo el personal de la obra, independientemente de la empresa contratista o subcontratista a la que pertenezcan.

Para su conservación y limpieza se seguirán las prescripciones y medidas de conservación y limpieza establecidas específicamente para cada uno de ellos, en el apartado de **Servicios Sanitarios y Comunes** que se desarrolla en esta misma Memoria de Seguridad.

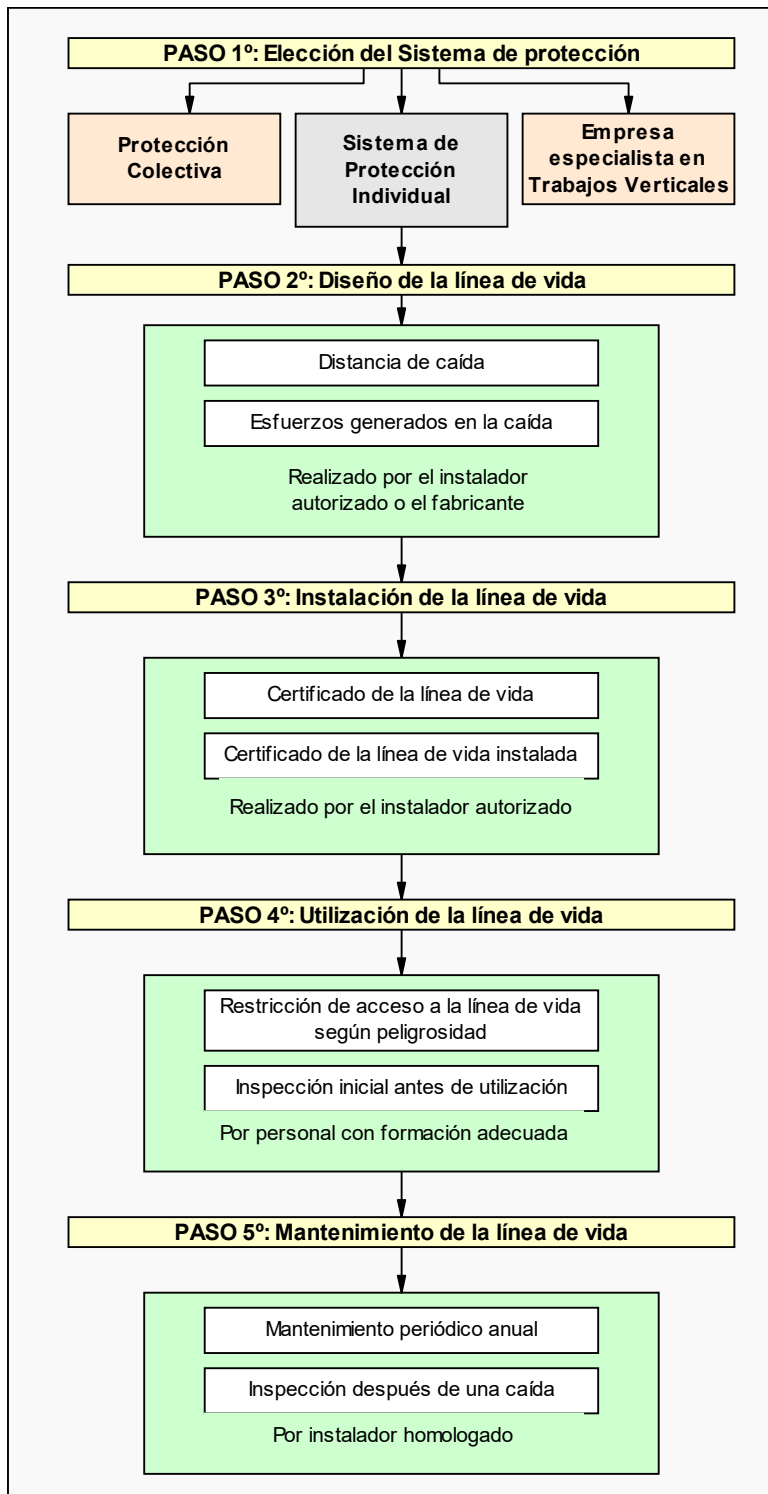
Servicios sanitarios y comunes

Servicios higiénicos
Vestuario

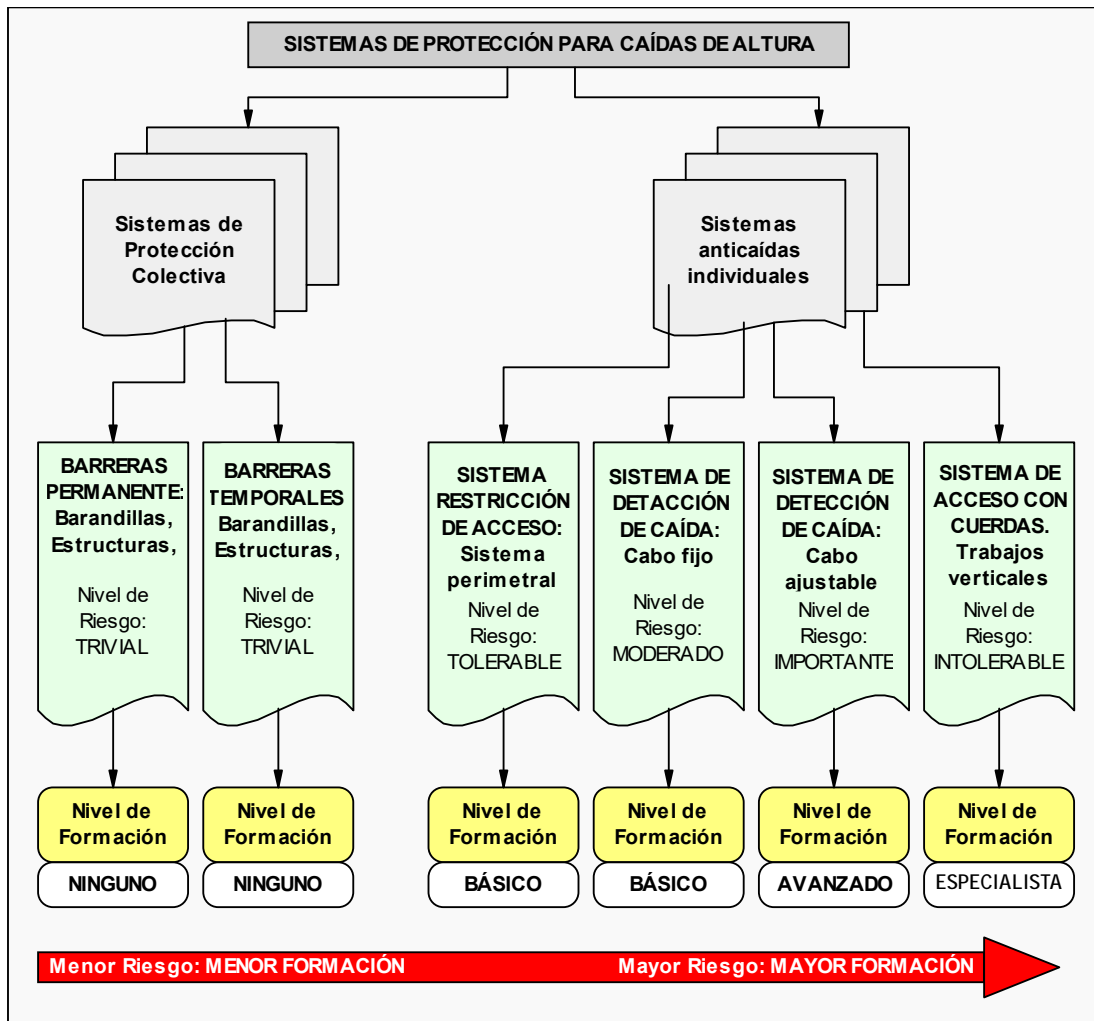
Botiquín
Oficina de obra

8.8.1.9. Elección del sistema de protección.

Elección del sistema de protección



Grado de formación necesario para cada caso



8.8.2. Identificación de riesgos y evaluación de la eficacia de las protecciones técnicas y medidas preventivas establecidas según los métodos y sistema de ejecución previstos en el proyectos.

8.8.2.1. Método empleado en la evaluación de riesgos.

El método empleado para la evaluación de riesgos permite realizar, mediante la apreciación directa de la situación, una evaluación de los riesgos para los que no existe una reglamentación específica.

a) Gravedad de las consecuencias:

La gravedad de las consecuencias que pueden causar ese peligro en forma de daño para el trabajador. Las consecuencias pueden ser ligeramente dañinas, dañinas o extremadamente dañinas. Ejemplos:

Ligeramente dañino	<ul style="list-style-type: none"> - Cortes y magulladuras pequeñas - Irritación de los ojos por polvo - Dolor de cabeza - Discomfort - Molestias e irritación
Dañino	<ul style="list-style-type: none"> - Cortes - Quemaduras - Conmociones - Torceduras importantes - Fracturas menores - Sordera - Asma - Dermatitis - Transtornos músculo-esqueléticos - Enfermedad que conduce a una incapacidad menor
Extremadamente dañino	<ul style="list-style-type: none"> - Amputaciones - Fracturas mayores - Intoxicaciones - Lesiones múltiples - Lesiones faciales - Cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida

b) Probabilidad:

Una vez determinada la gravedad de las consecuencias, la probabilidad de que esa situación tenga lugar puede ser baja, media o alta.

Baja	Es muy raro que se produzca el daño
Media	El daño ocurrirá en algunas ocasiones
Alta	Siempre que se produzca esta situación, lo mas probable es que se produzca un daño

c) Evaluación:

La combinación entre ambos factores permite evaluar el riesgo aplicando la tabla siguiente:

	Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
Probabilidad baja	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
Probabilidad media	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
Probabilidad alta	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

d) Control de riesgos:

Los riesgos serán controlados para mejorar las condiciones del trabajo siguiendo los siguientes criterios:

Riesgo	¿Se deben tomar nuevas acciones preventivas?	¿Cuándo hay que realizar las acciones preventivas?
Trivial	No se requiere acción específica	
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva. Se deben considerar situaciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.	
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Cuando el riesgo moderado esté asociado a consecuencias extremadamente dañinas, se deberá precisar mejor la probabilidad de que ocurra el daño para establecer la acción preventiva.	Fije un periodo de tiempo para implantar las medidas que reduzcan el riesgo.
Importante	Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo.	Si se está realizando el trabajo debe tomar medidas para reducir el riesgo en un tiempo inferior al de los riesgos moderados. NO debe comenzar el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo.
Intolerable	Debe prohibirse el trabajo si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados.	INMEDIATAMENTE: No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo.

Este método se aplica sobre cada unidad de obra analizada en esta memoria de seguridad y que se corresponde con el proceso constructivo de la obra, para permitir :

"la Identificación y evaluación de riesgos pero con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada".

Es decir, los riesgos detectados inicialmente en cada unidad de obra, son analizados y evaluados eliminando o disminuyendo sus consecuencias, mediante la adopción de soluciones técnicas, organizativas, cambios en el proceso constructivo, adopción de medidas preventivas, utilización de protecciones colectivas, epis y señalización, hasta lograr un riesgo trivial, tolerable o moderado, y siendo ponderados mediante la aplicación de los criterios estadísticos de siniestrabilidad laboral publicados por la Dirección General de Estadística del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.

Respecto a los *riesgos evitables*, hay que tener presente:

Riesgos laborales evitables
<p>No se han identificado riesgos totalmente evitables.</p> <p>Entendemos que ninguna medida preventiva adoptada frente a un riesgo lo elimina por completo dado que siempre podrá localizarse una situación por mal uso del sistema, actitudes imprudentes de los operarios u otras en que dicho riesgo no sea eliminado.</p> <p>Por tanto, se considera que los únicos riesgos evitables totalmente son aquellos que no existen al haber sido eliminados desde la propia concepción del proceso constructivo de la obra; por el empleo de procesos constructivos, maquinaria, medios auxiliares o incluso medidas del propio diseño del proyecto que no generen riesgos y sin duda, estos riesgos no merecen un desarrollo detenido en esta memoria de seguridad.</p>

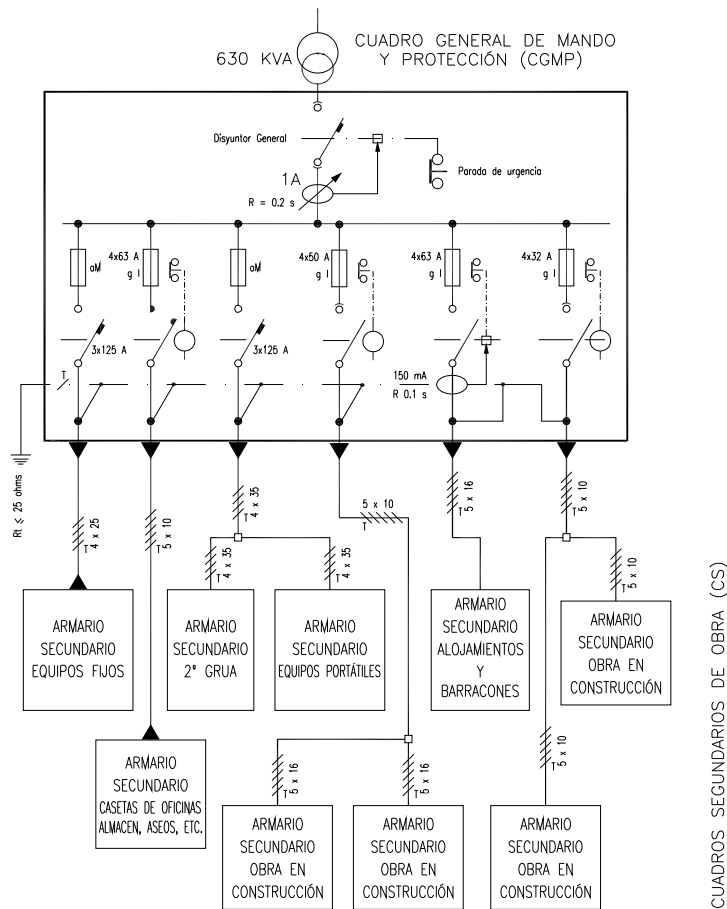
8.8.2.2. Instalaciones provisionales de obra:

Con anterioridad al inicio de las obras y siguiendo el Plan de ejecución previsto en el de obra, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales:

Instalación eléctrica provisional

Previa petición a la empresa suministradora, la compañía suministradora realizará la acometida y conexión con la red general por medio de un armario de protección aislante, dotado con llave de seguridad.

La instalación provisional contará con el "CGMP" Cuadro General de Mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático y de interruptores onnipolares y magnetotérmicos, del cual saldrán los circuitos de alimentación hacia los cuadros secundarios "CS" que a su vez estarán dotados de interruptor general de corte automático e interruptores onnipolares.



Las salidas de los cuadros secundarios estarán protegidas con interruptores diferenciales y magnetotérmicos.

Instalación de Agua potable

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía de aguas.

Instalación de protección contra incendios

En documento anexo al "Pliego de Condiciones" se establece el "Plan de Emergencia" y las medidas de actuación en caso de emergencia, riesgo grave y accidente (caída a redes, rescates, etc.), así como las actuaciones en caso de incendio.

Igualmente se calcula en dicho documento el "Nivel de riesgo intrínseco de incendio" de la obra, y tal como se observa en dicho documento se obtiene un riesgo de nivel "Bajo", lo cual hace que con adopción de medios de extinción portátiles acordes con el tipo de fuego a extinguir, sea suficiente:

Clase de Fuego	Materiales a extinguir	Extintor recomendado (*)
A	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales sólidos que forman brasas. 	<i>Polvo ABC, Agua, Espuma y CO₂</i>
B	<ul style="list-style-type: none"> • Combustibles líquidos (gasolinas, aceites, barnices, pinturas, etc.) • Sólidos que funden sin arder (Polietileno expandido, plásticos termoplásticos, PVC, etc.) 	<i>Polvo ABC, Polvo BC, Espuma y CO₂</i>
C	<ul style="list-style-type: none"> • Fuegos originados por combustibles gaseosos (gas ciudad, gas propano, gas butano, etc.) • Fuegos originados por combustibles líquidos bajo presión (circuitos de aceites, etc.) 	<i>Polvo ABC, Polvo BC, y CO₂</i>
D	<ul style="list-style-type: none"> • Fuegos originados por la combustión de metales inflamables y compuestos químicos (magnesio, aluminio en polvo, sodio, litio, etc.) 	<i>Consultar con el proveedor en función del material o materiales a extinguir.</i>

(*) La utilización de medios de extinción de incendios, tal y como se recoge en el **Plan de Emergencia** de la obra, se realizará como fase inicial y de choque frente al incendio, hasta la llegada de los bomberos, a los cuales se dará aviso en cualquier caso.

Los puntos de ubicación de los extintores, así como la señalización de emergencia, itinerarios de evacuación, vías de escape, salidas, etc se definirán en obra, a medida que va avanzando el proceso constructivo.

Almacenamiento y señalización de productos

En los talleres y almacenes así como cualquier otro lugar grafiado en los planos en los que se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, serán debidamente señalizados, tal y como se especifica en la ficha técnica del material correspondiente y que se adjunta a esta memoria de seguridad, debiendo además cumplir el envasado de los mismos con la normativa de etiquetado de productos.

Con carácter general se deberá:

- Señalizar el local (Peligro de incendio, explosión, radiación, etc.)
- Señalizar la ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Señalizar frente a emergencia (vías de evacuación, salidas, etc.)
- Señalizar visiblemente la prohibición de fumar.
- Señalizar visiblemente la prohibición de utilización de teléfonos móviles (cuando sea necesario).

Acometidas a los servicios sanitarios y comunes.

Los módulos provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes se ubican tal como se especificó anteriormente en los puntos establecidos. Hasta ellos se procederá a llevar las acometidas de energía eléctrica y de agua, así como se realizará la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

8.8.2.3. Unidades de obra:

Naves Industriales - Actuaciones previas - Módulos industrializados - Traslado de módulos a obra

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Una vez procedida a la carga de los módulos en el vehículo de transporte se procederá a su traslado a obra.

El proceso de trabajo es el siguiente:

- Comprobar el estado de la carga y equilibrio de la misma.
- Cubrir la carga con su lona (en caso necesario), y que la lona esté bien sujeta.
- Comprobar que se tiene claramente definido el itinerario hasta la obra, con aquellos desvíos en caso necesario por exceder de las alturas de gábilo.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra.

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Choques y golpes contra objetos inmóviles	Baja	Dañino	Tolerable
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Baja	Dañino	Tolerable
- Atropellos o golpes con vehículos	Media	Ligeramente dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores:

Medidas preventivas

- El transportista tendrá los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas (en especial deberán disponer de epis al descender de las cabinas).
- Todos los conductores recibirán la ficha de Instrucciones de seguridad para conocer sus actuaciones en las operaciones de carga/descarga de módulos.
- En la obra se utilizarán únicamente aquellos equipos y máquinas para los cuales se dispone de la cualificación y autorización necesarias.
- Se utilizarán estos equipos respetando las normas de trabajo indicadas por el fabricante.
- Se deberá respetar la señalización interna de la obra.
- No se utilizará la maquinaria para transportar a personal de la obra.
- Se deberá realizar los mantenimientos periódicos de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- Se deberá circular con precaución en las entradas y salidas de la obra.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (al descender de la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- chaleco reflectante.

Naves Industriales - Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Explanación - Desmonte

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La explanación por desmonte consistirá en nivelar sensiblemente el terreno retirando la

tierra sobrante de unos lugares para depositarla en los que se la necesita hasta conseguir la superficie requerida por la construcción que se va a realizar.

Se realizará con las máquinas de movimiento de tierras previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caídas desde el borde de la excavación.	Baja	Dañino	Tolerable
- Excesivo nivel de ruido.	Baja	Dañino	Tolerable
- Atropellamiento de personas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.	Baja	Dañino	Tolerable
- Interferencias con conducciones enterradas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- El encachado será puesto en práctica por empresas especializadas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carné de la Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.
- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionara la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

- Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el Capataz, o el Encargado de la empresa de movimiento de tierras con el fin de evitar las situaciones de vigilancia inestable encaramados sobre los laterales de las cajas de los camiones.
- Para evitar los accidentes por presencia de barrizales y blandones en los caminos de circulación interna de la obra, su conservación cubriendo baches, eliminando blandones y compactando mediante escorias y zahorras.
- Se prohibirá el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.
- Se regarán con frecuencia los tajos, caminos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de las máquinas y vehículos.
- Se señalizarán los viales de los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y stop.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Diariamente se revisará el estado de los aparatos de elevación y cada tres meses se realizará una revisión total de los mismos.
- Se mantendrá la limpieza y orden en los alrededores de la obra.
- Se dispondrán de topes de seguridad para evitar que los vehículos en las operaciones de carga puedan acceder al borde de la excavación.
- No se acopia material al borde de un vaciado, debiendo estar al menos a una distancia de 2 veces la profundidad del vaciado.
- Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 Km, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.

- Ropa de trabajo.
- Máscara antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.

Naves Industriales - Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Rellenos - Relleno y extendido

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

El relleno de tierras en esta obra se realiza para nivelar sensiblemente el terreno depositando tierras en los lugares que la necesitan hasta conseguir la superficie requerida y especificada en el proyecto de obra, para la construcción que se va a realizar.

Se realizará con las máquinas de movimiento de tierras previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.	Baja	Dañino	Tolerable
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.	Baja	Dañino	Tolerable
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.	Baja	Dañino	Tolerable
- Interferencias entre vehículos por falta de dirección o señalización en las maniobras.	Baja	Dañino	Tolerable
- Atropello de personas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.	Baja	Dañino	Tolerable
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.	Baja	Dañino	Tolerable
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados,	Baja	Dañino	Tolerable

sobre barrizales.			
- Vibraciones sobre las personas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Ruido ambiental.	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Todo el personal que maneje los camiones, dúmper, (apisonadoras, o compactadoras), será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente (según usted prescriba) en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- La circulación de vehículos se realizará a un máximo de aproximación al borde de la excavación no superior a los 3.00 m para vehículos ligeros.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos serán dirigidos por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias, tal como se establece en esta Memoria de Seguridad.

- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, a las distancias señaladas.
- Todas las maniobras de vertido en retroceso serán dirigidas por el (Capataz, Jefe de Equipo, Encargado..).
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m. en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en esta obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "Peligro indefinido", "Peligro salida de camiones" y "STOP".
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad de protección en caso de vuelco.
- Los vehículos utilizados están dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.

- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

Naves Industriales - Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Vaciados - Excavación a cielo abierto

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se incluyen las operaciones correspondientes a los trabajos de excavación a cielo abierto hasta llegar a la cota de excavación exigida por el proyecto de obra.

Se realizará con las máquinas de movimiento de tierras previstas para estas operaciones y que más adelante se detallan.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caídas de personal a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable
- Desplome de tierras y rocas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Derrumbamiento de las paredes del pozo.	Baja	Dañino	Tolerable
- Atropellamiento de personas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Vuelco, choque y falsas maniobras de la maquinaria de excavación.	Baja	Dañino	Tolerable
- Interferencias con conducciones subterráneas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Distorsión de los flujos de tránsito habituales.	Baja	Dañino	Tolerable
- Inundaciones.	Baja	Dañino	Tolerable
- Electrocutión.	Baja	Dañino	Tolerable
- Asfixia.	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.

- Antes de comenzar la excavación se revisarán las edificaciones colindantes, y se apuntalarán las zonas deterioradas.
- El perfil transversal de las paredes excavadas mecánicamente se controlarán evitando las irregularidades que den lugar a derrumbamientos.
- Cuando se empleen excavadoras mecánicas no deberán quedar zonas sobresalientes capaces de desplomarse.
- Se prohíben los trabajos cerca de postes eléctricos que no sean estables.
- Se eliminarán los árboles o arbustos, cuyas raíces queden al descubierto, y puedan desprenderse por las lluvias o desecación del terreno.
- No se podrá circular con vehículos a una distancia inferior a 3.00 metros del borde de la excavación, para vehículos ligeros y de 4.00 m para los pesados.
- Se mantendrán los accesos de circulación interna sin montículos de tierra ni hoyos.
- Vallaremos toda la zona excavada impidiendo la caída a distinto nivel de personas y personal ajeno a la obra.
- Se señalizará el vaciado de la excavación con balizamientos y vallas, a una distancia mínima de 2,00 metros. Si el extremo de la excavación queda dentro del área de trabajo de la obra y durante un breve plazo de tiempo, se podrá señalizar con yeso esta mínima distancia de seguridad de 2,00 metros.
- Se dispondrán pasos provisionales de acceso rodado para el vecindario, en la medida de lo posible.
- En toda excavación en la que sea necesario llegar cerca de la cimentación de una construcción ya existente, será necesario el apuntalamiento del edificio afectado.
- Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad.
- En el supuesto de que se detecten riesgos por filtraciones de agua, será necesario realizar inicialmente un muro pantalla perimetral con cimentación de 2.00 m, para evitar el ablandamiento y derrumbe del terreno.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

Naves Industriales - Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Entibaciones - Zanjas - De paneles metálicos prefabricados

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La realización de las entibaciones en esta obra se hará mediante el empleo de paneles prefabricados, dependiendo del tipo de terreno, y seguirán en todo momento las recomendaciones establecidas en el estudio geotécnico, así como las operaciones de montaje/desmontaje recomendadas por el fabricante.

Se analizan en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Preparación del espacio de trabajo.
- Preparación de la base soporte de la entibación.
- Replanteo y nivelación.
- Montaje del cajón fuera de la zanja.
- Izado y presentación del cajón en zanja.
- Descenso y colocación del módulo de entibación.
- Resolución de encuentros y puntos singulares.
- Reparación de defectos y acabado final.
- Limpieza de los restos de obra.

- Carga y evacuación manual de escombros.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Caída de personas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Pisadas sobre objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.	Baja	Dañino	Tolerable
- Iluminación inadecuada.	Baja	Dañino	Tolerable
- Exposición al ruido.	Baja	Dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Sepultamiento.	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- La entibación se realizará a medida que se va progresando en la excavación, de modo que los trabajadores están siempre protegidos.
- Las tierras extraídas de la excavación se deberán de colocar como mínimo a 2.00 m del borde de la excavación.
- Las uniones entre puntales, viguetas y tablonos serán sólidas y racionales.
- El entibado sobresaldrá 0.20 m por encima del nivel del terreno.
- Estará prohibido ascender al exterior por medio del entibado.
- Las bocas de las zanjas estarán convenientemente protegidas, mediante barandillas de protección de al menos 90,0 cm. (recomendable 100 cm.) de altura con listón intermedio y un rodapié que impida la caída de materiales.
- Se paralizarán los trabajos a realizar al pie de entibaciones cuya garantía de estabilidad no sea firme u ofrezca dudas.
- Los anchos de zanja cumplirán los mínimos establecidos para garantizar la seguridad.
- Se entibará en zanjas de más de 1.20 cm. de profundidad.

- Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.
- Iluminación adecuada de seguridad.
- Las tablas de la entibación deberán de estar en contacto con la pared excavada.
- Se colocará las pasarelas de tránsito con barandillas.
- Limpieza y orden en la obra.
- La extracción de la entibación no deberá de suponer un riesgo para los operarios, ni alterar la compactación del relleno de la zanja.
- En las zanjas de más de dos metros de profundidad, se colocarán escaleras para su acceso.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Ropa de trabajo para el mal tiempo.
- Calzado impermeable.
- Guantes de cuero.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

Naves Industriales - Acondicionamiento y cimentación - Movimiento de tierras - Excavación con medios mecánicos

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Una vez replanteada la zona de la excavación, se procederá a realizar los trabajos propios de excavación mediante medios mecánicos (Martillo neumático, Retroexcavadores, Martillo picador, etc.), hasta llegar a la cota de excavación exigida por el proyecto de obra.

Se analizan las operaciones siguientes:

- Preparación del espacio de trabajo.
- Replanteo de la zona de excavación.
- Operaciones propias de la excavación mediante medios mecánicos.
- Colocación de entibaciones (a medida que proceda y siguiendo las especificaciones

del estudio geotécnico).

- Limpieza y retirada de los restos de excavación.
- Protección y señalización de la zona excavada para evitar caídas en su interior.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Caída de tierras por desplome o derrumbamiento	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de objetos desprendidos	Baja	Dañino	Tolerable
- Choques y golpes contra objetos inmóviles	Baja	Dañino	Tolerable
- Golpes y cortes por objetos o herramientas	Baja	Dañino	Tolerable
- Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Baja	Dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Daños causados por seres vivos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Exposición al ruido	Baja	Ligeramente dañino	Trivial

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- El personal que debe trabajar en esta obra en el interior de la zona de excavación conocerá los riesgos a los que podrá estar sometido.
- Cuando los vehículos circulen en dirección al corte, la zona acotada ampliará esa dirección en dos veces la profundidad del corte y no menos de 4.00 m cuando se

adopte una señalización de reducción de velocidades.

- El acceso y salida a la zona excavada se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobresaldrá 1.00 m por encima del borde de la zanja.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Quedarán prohibidos los acopios a una distancia inferior a los 2.00 m, del borde de una zanja.
- Se señalizará mediante una línea (en yeso, cal, etc.) o mediante una línea de banderolas la distancia de seguridad mínima de 2 metros.
- Cuando la profundidad de excavación sea superior a 0,80 m y exista riesgo potencial de derrumbe deberá excavarse con taludes inclinados o con bermas, mientras no se trate de roca estable.
- Se tenderá sobre la superficie de los taludes una malla de alambre galvanizado firmemente sujeta al terreno mediante redondos de hierro de 1m de longitud hincados en el terreno o en su caso un gunitado de consolidación temporal de seguridad, para protección de los trabajos a realizar en el interior de la zanja.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que se reciban empujes exógenos por proximidad de caminos transitados por vehículos.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos donde se establezcan tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibrador o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Cuando se prevea el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación, se dispondrán vallas móviles que se iluminen cada 10 metros.
- Se señalará acústicamente la maquinaria en movimiento.
- Se establecerá una iluminación adecuada de seguridad.
- No se realizará la excavación del terreno, socavando el pie de un macizo para

provocar su vuelco.

- Los artefactos o ingenios bélicos que pudieran aparecer, deberán ponerse inmediatamente en conocimiento de la Comandancia más próxima de la Guardia Civil.
- Detectada la presencia en el solar de parásitos, jeringuillas o cualquier otro vehículo de posible contagio de enfermedades, se procederá con sumo cuidado a la desinsectación o retirada a incinerador clínico de los restos sospechosos.
- Se controlará el polvo mediante riegos de agua periódicos. Se dejarán previstas tomas de agua para el riego, para evitar la formación de polvo durante los trabajos.
- Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Protectores auditivos.

Naves Industriales - Acondicionamiento y cimentación - Cimentaciones superficiales - Zapatas corridas

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se utilizarán este tipo de cimentaciones siguiendo las especificaciones del proyecto de obra y los cálculos realizados en los mismos, como método más seguro para la sustentación de la obra y las cargas provenientes de la estructura.

Antes de comenzar el armado de las zapatas se comprobará que los fondos de

excavación y las paredes de la misma estén limpios, sin materiales sueltos.

Las armaduras se colocarán apoyadas en separadores, dejando espacio entre el fondo y paredes de la excavación.

Las armaduras en espera de los arranques de los pilares se sujetarán para evitar su desplazamiento al verter el hormigón mediante tablonas de madera o perfiles metálicos.

El hormigonado se realizará mediante canaletas para evitar que el hormigón se segregue y lo iremos vibrando tal y como se vaya hormigonando.

En esta unidad de obra se incluyen las operaciones siguientes:

- Preparación del espacio de trabajo.
- Replanteo y trazado de las vigas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.
- Colocación de separadores y fijación de las armaduras.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Vibrado.
- Coronación y enrase de cimientos.
- Curado del hormigón.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Desplome de tierras.	Baja	Dañino	Tolerable
- Deslizamiento de la coronación de los pozos de cimentación.	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de personas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable
- Golpes por caídas de objetos y atrapamientos.	Baja	Dañino	Tolerable
- Proyección de partículas del hormigonado.	Baja	Dañino	Tolerable
- Dermatitis por contacto con el hormigón.	Baja	Dañino	Tolerable
- Ruido.	Baja	Dañino	Tolerable
- Vibraciones.	Baja	Dañino	Tolerable
- Lesiones por heridas punzantes en manos y pies.	Baja	Dañino	Tolerable

- Electrocutación.	Baja	Dañino	Tolerable
- Hundimiento, rotura o reventón de encofrados.	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se acotarán las zonas de trabajo para evitar caídas en las zapatas abiertas y no hormigonadas.
- No se acopiarán materiales ni se permitirá el paso de vehículos al borde de los pozos abiertos.
- Se realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.
- Se procurará introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de la zapata corrida para no realizar las operaciones de atado en su interior.
- Se tendrá especial cuidado en el desplazamiento de los cubilotes de la grúa con hormigón, evitando colocarse en su trayectoria.
- En el vertido de hormigón mediante bombeo se tendrán en cuenta las medidas preventivas reseñadas en la fase relativa a las estructuras de hormigón.
- Se revisará el estado del vibrador eléctrico antes de cada hormigonado.
- Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la zapata corrida se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zapata.
- La zona de trabajo se mantendrá limpia y libre de obstáculos y de residuos de materiales.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.

Naves Industriales - Acondicionamiento y cimentación - Cimentaciones superficiales - Vigas de cimentación: Arriostramientos

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Antes de comenzar el armado de las vigas de cimentación se comprobará que los fondos de excavación y las paredes de la misma están limpios, sin materiales sueltos.

Las armaduras en espera se sujetarán para evitar su desplazamiento al verter el hormigón mediante tablonos de madera o perfiles metálicos.

El hormigonado se realizará mediante canaletas para evitar que el hormigón se segregue y lo iremos vibrando tal y como se vaya hormigonando.

En esta unidad de obra se incluyen las operaciones siguientes:

- Preparación del espacio de trabajo.
- Colocación de la armadura con separadores homologados.
- Vertido y compactación del hormigón.
- Coronación y enrase.
- Curado del hormigón.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Desplome de tierras.	Baja	Dañino	Tolerable

- Deslizamiento de la coronación de los pozos de cimentación.	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de personas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable
- Golpes por caídas de objetos y atrapamientos.	Baja	Dañino	Tolerable
- Proyección de partículas del hormigonado.	Baja	Dañino	Tolerable
- Dermatitis por contacto con el hormigón.	Baja	Dañino	Tolerable
- Ruido.	Baja	Dañino	Tolerable
- Vibraciones.	Baja	Dañino	Tolerable
- Lesiones por heridas punzantes en manos y pies.	Baja	Dañino	Tolerable
- Electrocutión.	Baja	Dañino	Tolerable
- Hundimiento, rotura o reventón de encofrados.	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se acotarán las zonas de trabajo para evitar caídas en las vigas de cimentación abiertas y no hormigonadas.
- No se acopiarán materiales ni se permitirá el paso de vehículos al borde de las zanjas abiertas, para las vigas de cimentación.
- Se realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
- Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.
- Se procurará introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de la viga para no realizar las operaciones de atado en su interior.
- Se tendrá especial cuidado en el desplazamiento de los cubilotes de la grúa con hormigón, evitando colocarse en su trayectoria.

- En el vertido de hormigón mediante bombeo se tendrán en cuenta las medidas preventivas reseñadas en la fase relativa a las estructuras de hormigón.
- Se revisará el estado del vibrador eléctrico antes de cada hormigonado.
- Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la viga de cimentación se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zapata.
- La zona de trabajo se mantendrá limpia y libre de obstáculos y de residuos de materiales.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa impermeable para tiempo lluvioso.

Naves Industriales - Estructuras - Acero - Pilares - Placas de anclaje

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Colocación y montaje de la placa de anclaje de acero, con garrotas soldadas de acero corrugado, trabajado y montado en taller, siguiendo las especificaciones que se indican en el proyecto de obra.

En esta unidad de obra se incluyen las operaciones siguientes:

- Limpieza y preparación del plano de apoyo.
- Replanteo y marcado de los ejes.
- Colocación y fijación provisional de la placa.
- Nivelación y aplomado.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caídas al mismo nivel.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Caídas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable
- Desprendimiento de cargas suspendidas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Atrapamientos por objetos pesados.	Baja	Dañino	Tolerable
- Quemaduras.	Baja	Dañino	Tolerable
- Radiaciones por soldadura con arco.	Baja	Dañino	Tolerable
- Contacto con la corriente eléctrica.	Baja	Dañino	Tolerable
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas de la soldadura	Baja	Ligeramente dañino	Trivial

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Realizaremos el transporte de los elementos mediante eslingas de acero enlazadas y provistas de gancho con pestillos de seguridad.
- Las placas se izarán cortadas a la medida requerida por el montaje.
- Usaremos equipos de protección para soldadura completos.
- Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exige el uso de recoge pinzas.
- Las botellas de gases en uso en la obra, permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.
- En zonas de soldadura deberá garantizarse la ventilación, para evitar la inhalación

de los gases de la soldadura.

- La zona de soldadura no se pintará.
- No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.
- No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.
- Se mantendrá el orden y limpieza en el tajo.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Pantallas de mano para soldadura.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Yelmo de soldador.

Naves Industriales - Estructuras - Acero - Pilares - Pilares

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Colocación en la estructura de los soportes de perfilera metálica, tal como se indica en el proyecto de obra.

En esta unidad de obra se incluyen las operaciones siguientes:

- Preparación del espacio de trabajo.
- Limpieza y preparación del plano de apoyo.
- Replanteo y marcado de los ejes.

- Colocación y fijación provisional del pilar.
- Aplomado y nivelación.
- Ejecución de las uniones.
- Reparación de defectos superficiales y acabado final.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Vuelco de las pilas de acopio de perfilería.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Desprendimiento de cargas suspendidas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Derrumbamiento por golpes con las cargas suspendidas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Atrapamientos por objetos pesados.	Baja	Dañino	Tolerable
- Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y/o herramientas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Vuelco de la estructura.	Baja	Dañino	Tolerable
- Quemaduras.	Baja	Dañino	Tolerable
- Radiaciones por soldadura con arco.	Baja	Dañino	Tolerable
- Caídas al mismo nivel.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Caídas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable
- Caídas al vacío.	Baja	Dañino	Tolerable
- Partículas en los ojos.	Baja	Dañino	Tolerable
- Contacto con la corriente eléctrica.	Baja	Dañino	Tolerable
- Explosión de botellas de gases licuados.	Baja	Dañino	Tolerable
- Incendios.	Baja	Dañino	Tolerable
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas de la soldadura	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se usará el arnés de seguridad en trabajos en altura, se colocarán líneas de vida con poco recorrido, éstas siempre serán de acero.

- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Realizaremos el transporte de los elementos mediante eslingas de acero enlazadas y provistas de gancho con pestillos de seguridad.
- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de la perfilería.
- Se compactará aquella superficie del solar que deba de recibir los transportes de alto tonelaje.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soportes de cargas estableciendo capas hasta una altura no superior a 1.50 m.
- Los perfiles se apilarán clasificados en función de sus dimensiones.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente por capas horizontales. Cada capa a apilar se dispondrá en sentido perpendicular a la inmediata inferior.
- Colocaremos las protecciones colectivas definidas en esta unidad de obra para realizar las operaciones.
- Las redes se revisarán puntualmente al concluir un tajo de soldadura con el fin de verificar su buen estado.
- Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde plataformas seguras, evitando las caídas a distinto nivel.
- Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos innecesarios.
- Las maniobras de ubicación in situ de los perfiles serán gobernadas por tres operarios. Dos de ellos guiarán el perfil mediante sogas sujetos a sus extremos siguiendo las directrices del tercero.
- Usaremos equipos de protección para soldadura completos.
- En zonas de soldadura deberá garantizarse la ventilación, para evitar la inhalación de los gases de la soldadura.
- Una vez montada la primera altura de pilares, se tenderán bajo esta, redes horizontales de seguridad.
- Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo.

Se exige el uso de recoge pinzas.

- Las botellas de gases en uso en la obra, permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Pantallas de mano para soldadura.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Yelmo de soldador.

Naves Industriales - Estructuras - Acero - Montajes industrializados - Estructura metálica realizada con pórticos

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Ejecución de los diferentes elementos estructurales de los pórticos (uniones, encuentros, montajes, etc.) trabajado y montado en taller, que se realizarán siguiendo las especificaciones establecidas en el proyecto de obra.

En esta unidad de obra se incluyen las operaciones siguientes:

- Replanteo y marcado de los ejes.
- Izado y presentación de los extremos del pórtico mediante grúa.
- Aplomado del pórtico.
- Resolución de las uniones del pórtico a la base de cimentación.
- Reglaje de la pieza y ajuste y ensamblado definitivo de las uniones.
- Reparación de defectos superficiales del pórtico.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Vuelco del pórtico en las operaciones de izado y puesta en obra.	Baja	Dañino	Tolerable
- Desprendimiento de cargas suspendidas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Derrumbamiento por golpes con las cargas suspendidas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Atrapamientos por objetos pesados.	Baja	Dañino	Tolerable
- Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y/o herramientas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Incendios.	Baja	Dañino	Tolerable
- Quemaduras.	Baja	Dañino	Tolerable
- Radiaciones por soldadura con arco.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Caídas al mismo nivel.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Caídas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable
- Contacto con la corriente eléctrica.	Baja	Dañino	Tolerable
- Partículas en los ojos.	Baja	Dañino	Tolerable
- Explosión de botellas de gases licuados.	Baja	Dañino	Tolerable
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas de la soldadura	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.

- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se usará el arnés de seguridad en trabajos en altura, se colocarán líneas de vida con

poco recorrido, estas siempre serán de acero.

- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Realizaremos el transporte de los elementos mediante eslingas de acero enlazadas y provistas de gancho con pestillos de seguridad.
- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de pórticos.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soportes de cargas estableciendo capas hasta una altura no superior a 1.50 m.
- Colocaremos las protecciones colectivas definidas en esta unidad de obra para realizar las operaciones.
- Los pórticos se izarán cortados a la medida requerida para el montaje.
- El izado de los pórticos de las estructuras se ejecutará suspendiendo de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.
- Las maniobras de ubicación será gobernada al menos por tres operarios. Dos de ellos guiarán el pósito mediante cuerdas sujetas a sus extremos siguiendo las directrices del tercero.
- Las redes se revisarán puntualmente al concluir un tajo de soldadura con el fin de verificar su buen estado.
- Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde plataformas seguras, evitando las caídas a distinto nivel.
- Usaremos equipos de protección para soldadura completos.
- En zonas de soldadura deberá garantizarse la ventilación, para evitar la inhalación de los gases de la soldadura.
- Los pórticos se izarán cortados a la medida requerida por el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos innecesarios.
- Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exige el uso de recoge pinzas.
- Las botellas de gases en uso en la obra, permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente.

- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.
- Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.
- La zona de soldadura no se pintará, ni se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.
- No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Pantallas de mano para soldadura.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Yelmo de soldador.

Naves Industriales - Estructuras - Acero - Vigas y correas - Correas

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Colocación y montaje de correas de acero laminado, en perfiles de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, trabajadas y montadas en taller, con preparación de superficies y aplicación posterior de imprimación de pintura de minio, excepto en la zona en que deban realizarse soldaduras en obra, conforme se especifica en el proyecto de obra.

En esta unidad de obra se incluyen las operaciones siguientes:

- Limpieza y preparación del plano de apoyo de la correa.
- Replanteo y marcado de los ejes.
- Izado de perfilería y puesta en obra.
- Colocación y fijación provisional de la correa.
- Nivelación y aplomado.
- Ejecución de las uniones.
- Reparación de defectos superficiales.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caídas al mismo nivel.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Caídas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable
- Desprendimiento de cargas suspendidas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Atrapamientos por objetos pesados.	Baja	Dañino	Tolerable
- Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y/o herramientas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Vuelco de la estructura.	Baja	Dañino	Tolerable
- Quemaduras.	Baja	Dañino	Tolerable
- Radiaciones por soldadura con arco.	Baja	Dañino	Tolerable
- Contacto con la corriente eléctrica.	Baja	Dañino	Tolerable
- Explosión de botellas de gases licuados.	Baja	Dañino	Tolerable
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas de la soldadura	Baja	Ligeramente dañino	Trivial

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se usará el arnés de seguridad en trabajos en altura, se colocarán líneas de vida con poco recorrido, estas siempre serán de acero.

- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Realizaremos el transporte de los elementos mediante eslingas de acero enlazadas y provistas de gancho con pestillos de seguridad.
- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de la perfilería.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soportes de cargas estableciendo capas hasta una altura no superior a 1.50 m.
- Los perfiles se apilarán clasificados en función de sus dimensiones.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente por capas horizontales. Cada capa a apilar se dispondrá en sentido perpendicular a la inmediata inferior.
- Colocaremos las protecciones colectivas definidas en esta unidad de obra para realizar las operaciones.
- Las redes se revisarán puntualmente al concluir un tajo de soldadura con el fin de verificar su buen estado.
- Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde plataformas seguras, evitando las caídas a distinto nivel.
- Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje. Se evitará el oxicorte en altura, en la intención de evitar riesgos innecesarios.
- Las maniobras de ubicación in situ de los perfiles serán gobernadas por tres operarios. Dos de ellos guiarán el perfil mediante sogas sujetos a sus extremos siguiendo las directrices del tercero.
- Usaremos equipos de protección para soldadura completos.
- En zonas de soldadura deberá garantizarse la ventilación, para evitar la inhalación de los gases de la soldadura.
- Las botellas de gases en uso en la obra, permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

- No se pondrá en contacto directo el acero con otros metales ni con yesos.
- No se realizarán trabajos de soldadura cuando la temperatura sea inferior a 0°C.
- Se mantendrá el orden y limpieza en el tajo.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Pantallas de mano para soldadura.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Yelmo de soldador.

Naves Industriales - Cubiertas - Tejados - Placas - Panel tipo sándwich monolítico de cobertura

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de cobertura del edificio con paneles monolíticos tipo 'sándwich', sobre los planos de cubierta definidos en el proyecto de obra; proporcionando la estanquidad y aislamiento de la cubierta.

Los paneles se empezarán a colocar de alero a cumbre, empresillando las uniones y efectuando el redobón o engatillado en el sentido contrario a la dirección del viento.

Se incluyen en esta unidad de obra las operaciones de:

- Replanteo de paneles sándwich por faldón.
- Corte, preparación y colocación de paneles.

- Ejecución de juntas y perímetro.
- Fijación mecánica de paneles.
- Resolución de puntos singulares con piezas de remate.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de objetos en manipulación	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Caída de objetos desprendidos	Baja	Dañino	Tolerable
- Pisadas sobre objetos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Choques y golpes contra objetos inmóviles	Baja	Dañino	Tolerable
- Golpes y cortes por objetos o herramientas	Baja	Dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Exposición a temperaturas ambientales extremas	Baja	Ligeramente dañino	Trivial

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los *Equipos de Protección Individual* correspondientes para la realización de las tareas.
- El personal encargado de la construcción de la cubierta deberá conocer el sistema constructivo a poner en práctica, en prevención de los riesgos por inexperiencia, debiendo seguir las especificaciones fijadas en el proyecto de obra.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se señalizará convenientemente la zona de trabajo, impidiendo el paso a la misma de toda persona ajena a estas operaciones.

- Se habilitarán espacios determinados para el acopio de elementos y equipos necesarios.
- Las maniobras de ubicación de placas será gobernada al menos por tres operarios. Dos de ellos guiarán las placas mediante cuerdas sujetas a sus extremos siguiendo las directrices del tercero.
- Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.
- El riesgo de caída a distinto nivel se controlará instalando barandillas de seguridad y redes. En aquellos puntos donde no esté cubierto el riesgo, deberá utilizarse arnés de seguridad amarrado a un punto o línea de vida.
- El acceso a la cubierta se realizará mediante métodos seguros, por medio de escaleras cuando las alturas sean inferiores a 5 m. Para alturas superiores el acceso deberá hacerse mediante plataformas elevatorias u otros métodos previstos en la obra.
- La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverá mediante pasarelas emplintadas inferiormente de tal forma que absorbiendo la pendiente queden horizontales.
- Las Placas de cubierta se acopiarán repartidas por los faldones evitando sobrecargas.
- La utilización de las Placas, su traslado y puesta en obra requiere esfuerzo para el personal que las manipula. Deberá por lo tanto instruirse sobre el manejo y elevación manual de cargas pesadas.
- Los operarios deberá protegerse convenientemente de los aplastamientos derivados de un mal apilamiento de las Placas, para ello se evitará trabajar y circular por las inmediaciones del acopio de los mismos.
- Para la colocación de las Placas se cuidará su transporte y manejo, manteniendo la zona de trabajo en el mejor estado posible de limpieza y habilitando para el personal caminos fáciles de acceso a cada tajo.
- Su manipulación, forma de empleo y puesta en obra estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

- Los faldones se mantendrán libres de objetos que puedan dificultar los trabajos o los desplazamientos seguros.
- Los recipientes que transporten los líquidos de sellado, (siliconas, sellantes, etc.), se llenarán de tal forma que se garantice que no habrá derrames innecesarios.
- Se paralizarán los trabajos sobre las cubiertas bajo régimen de vientos superiores a 60 Km./h, lluvia, helada y nieve.
- La plataformas de trabajo serán como mínimo de 0,60 m.
- Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Arnés de seguridad sujeto a línea de vida.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

Naves Industriales - Instalaciones - Electricidad - Instalación de Baja tensión - Instalación interior - Cuadro de encendido

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se contempla la instalación y puesta en servicio del cuadro de encendido, correspondiente al cuadro eléctrico que permite el conexionado de las luminarias y puesta en marcha de diferentes dispositivos eléctricos.

Se analizan en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Preparación del espacio de trabajo.
- Preparación de la caja de protecciones.
- Replanteo y nivelación la caja de protecciones.
- Colocación de la caja de protecciones.

- Preparación de los soportes de protecciones.
- Colocación de las protecciones.
- Conexionado de las protecciones.
- Reparación de defectos superficiales y acabado final.
- Limpieza de los restos materiales.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de objetos en manipulación	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Pisadas sobre objetos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Choques y golpes contra objetos inmóviles	Baja	Dañino	Tolerable
- Golpes y cortes por objetos o herramientas	Baja	Dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Contactos eléctricos	Baja	Dañino	Tolerable
- Iluminación inadecuada	Baja	Ligeramente dañino	Trivial

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los *Equipos de Protección Individual* correspondientes para la realización de las tareas.
- El personal encargado de esta instalación deberá conocer el sistema constructivo a poner en práctica, en prevención de los riesgos por inexperiencia, debiendo seguir las especificaciones fijadas en el proyecto de obra.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se dispondrán los medios necesarios para evitar, en los posible, la permanencia de personas en la zona de elevación de cargas.

- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.
- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.
- Se suspenderán los trabajos en condiciones atmosféricas adversas.
- Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohibirá la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohibirá en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento

Electrotécnico de Baja Tensión.

- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.
- El embarrado de protección será de cobre, irá provisto de bornes para conexión de los conductores de protección de cada una de las derivaciones individuales, así como de bornes para puesta a tierra.
- Se indicará marca, tipo, tensión nominal en voltios, intensidad nominal en amperios del embarrado general y de las bases portafusibles y anagrama de homologación UNESA.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma aislantes.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

Naves Industriales - Instalaciones - Electricidad - Instalación de Baja tensión - Instalación interior - Instalación interior o receptora

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En esta unidad de obra se determinarán las prescripciones generales de las instalaciones interiores. En función de cada tipo de instalación, se cumplirá con la ITC-BT correspondiente, siendo las siguientes:

- ITC-BT-25, 26 y 27 para instalaciones interiores de viviendas.

- ITC-BT-28 para instalaciones en locales de pública concurrencia.
- ITC-BT-29 para instalaciones en locales de riesgo de incendio o explosión.
- ITC-BT-30 para instalaciones en locales de características especiales como locales húmedos, mojados, con riesgo de corrosión, polvorientos, con temperaturas elevadas o muy bajas.

Se analizan en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Preparación del espacio de trabajo.
- Preparación de las canalizaciones.
- Replanteo y colocación de las canalizaciones.
- Colocación de cajas de registro.
- Preparación y colocación de los conductores.
- Conexión de conductores.
- Resolución de encuentros y puntos singulares.
- Reparación de defectos superficiales y acabado final.
- Limpieza de los restos materiales.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Caída de objetos en manipulación	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Pisadas sobre objetos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Choques y golpes contra objetos inmóviles	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Golpes y cortes por objetos o herramientas	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Contactos eléctricos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Iluminación inadecuada	Baja	Ligeramente dañino	Trivial

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los *Equipos de Protección Individual* correspondientes para la realización de las tareas.
- El personal encargado de esta instalación deberá conocer el sistema constructivo a poner en práctica, en prevención de los riesgos por inexperiencia, debiendo seguir las especificaciones fijadas en el proyecto de obra.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se dispondrán los medios necesarios para evitar, en lo posible, la permanencia de personas en la zona de elevación de cargas.
- En la fase de obra de apertura y cierre de rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.
- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.
- Se suspenderán los trabajos en condiciones atmosféricas adversas.
- Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohibirá la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y

estrechas.

- Se prohibirá en general en esta obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura durante los trabajos de electricidad, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Antes de hacer entrar en servicio las celdas de transformación se procederá a comprobar la existencia real en la sala, de la banqueta de maniobras, extintores de polvo químico seco y botiquín, y que los operarios se encuentran vestidos con las prendas de protección personal. Una vez comprobados estos puntos, se procederá a dar la orden de entrada en servicio.
- El embarrado de protección será de cobre, irá provisto de bornes para conexión de los conductores de protección de cada una de las derivaciones individuales, así como de bornes para puesta a tierra.
- Se indicará marca, tipo, tensión nominal en voltios, intensidad nominal en amperios del embarrado general y de las bases portafusibles y anagrama de homologación UNESA.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

- Guantes de goma aislantes.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

Naves Industriales - Instalaciones - Electricidad - Alumbrado - Alumbrado Interior

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación del sistema completo para la iluminación general y la iluminación especial (lámparas de trabajo), cuando sea necesaria, siguiendo las especificaciones del proyecto de obra.

Deberán garantizar unos niveles adecuados de luminancias.

Las fuentes de luz se colocarán de manera que eviten los deslumbramientos y los reflejos molestos en la pantalla o en otras partes del equipo.

Se analizan en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Preparación del espacio de trabajo.
- Replanteo de conductores, canalizaciones y cajas de registro.
- Colocación de canalizaciones y cajas de registro.
- Tendido de conductores.
- Resolución de encuentros y puntos singulares.
- Preparación y replanteo de portalámparas.
- Colocación de portalámparas y luminarias.
- Reparación de defectos superficiales y acabado final.
- Limpieza de los restos materiales.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Caída de personas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable
- Cortes por manejo de herramientas manuales.	Baja	Dañino	Tolerable

- Cortes por manejo de las guías y conductores.	Baja	Dañino	Tolerable
- Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.	Baja	Dañino	Tolerable
- Golpes por herramientas manuales.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Quemaduras	Baja	Dañino	Tolerable
- Electrocutación.	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los *Equipos de Protección Individual* correspondientes para la realización de las tareas.
- El personal encargado de esta instalación deberá conocer el sistema constructivo a poner en práctica, en prevención de los riesgos por inexperiencia, debiendo seguir las especificaciones fijadas en el proyecto de obra.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se dispondrán los medios necesarios para evitar, en lo posible, la permanencia de personas en la zona de elevación de cargas.
- Se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.
- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.
- Se suspenderán los trabajos en condiciones atmosféricas adversas.

- Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohibirá la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento del alumbrado serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica del alumbrado se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Se tendrá especial cuidado en trabajos en cubiertas con circunstancias meteorológicas adversas (lluvias, heladas, viento, etc.), y si el nivel de riesgo es alto se suspenderá la instalación.
- La zona de trabajo se mantendrá limpia de obstáculos y de objetos para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- Los trabajos de instalación se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.
- Cuando sea necesario el uso de aparatos o herramientas eléctricos, éstos estarán dotados de grado de asilamiento II o estarán alimentados a tensión inferior a la tensión de seguridad mediante transformadores de seguridad.
- Cuando durante la fase de instalación sea preciso utilizar aparatos o herramientas

eléctricas, estos estarán dotados de doble aislamiento y toma de puesta a tierra.

- Se dispondrá de puntos fijos y sólidos donde poder enganchar el arnés de seguridad, que ha de ser de uso obligatorio.
- Para el manejo de cables y otros elementos cortantes se usarán guantes de goma.
- Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de Seguridad (cuando sea necesario).
- Guantes de goma aislantes.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

Naves Industriales - Instalaciones - Electricidad - Alumbrado - Alumbrado de emergencia

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación del sistema completo para la iluminación de emergencia, cuando sea necesaria siguiendo las especificaciones del proyecto de obra.

Se colocará la iluminación de emergencia en los recorridos de evacuación, en los locales de riesgo especial y en los que alberguen equipos generales de protección contra incendios, tal y como se especifica en el proyecto de obra.

Se procurará que las señales sean visibles, no habiendo obstáculos que impidan su visión.

En el caso de fallo en el suministro al alumbrado normal saltará el alumbrado de emergencia, el cual dispone de fuentes luminosas incorporadas externa o internamente a las propias señales, o bien serán autoluminiscentes, según el proyecto de obra, en cuyo

caso sus características de emisión luminosa deberán cumplir lo establecido en la norma UNE.

Se analizan en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Preparación del espacio de trabajo.
- Replanteo de conductores y canalizaciones.
- Colocación de canalizaciones.
- Tendido de conductores.
- Resolución de encuentros y puntos singulares.
- Preparación y replanteo de las lámparas de emergencia.
- Colocación de las lámparas de emergencia.
- Reparación de defectos superficiales y acabado final.
- Limpieza de los restos materiales.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Caída de personas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable
- Cortes por manejo de herramientas manuales.	Baja	Dañino	Tolerable
- Cortes por manejo de las guías y conductores.	Baja	Dañino	Tolerable
- Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.	Baja	Dañino	Tolerable
- Golpes por herramientas manuales.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Quemaduras	Baja	Dañino	Tolerable
- Electrocutación.	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los *Equipos de Protección Individual* correspondientes para la realización de las tareas.

- El personal encargado de esta instalación deberá conocer el sistema constructivo a poner en práctica, en prevención de los riesgos por inexperiencia, debiendo seguir las especificaciones fijadas en el proyecto de obra.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
- Se dispondrán los medios necesarios para evitar, en lo posible, la permanencia de personas en la zona de elevación de cargas.
- Se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- Los tajos estarán bien iluminados, entre los 200-300 lux.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.
- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.
- Se suspenderán los trabajos en condiciones atmosféricas adversas.
- Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo 'tijera', dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohibirá la formación de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, para evitar los riesgos por trabajos sobre superficies inseguras y estrechas.
- Las herramientas a utilizar por los electricistas instaladores, estarán protegidas con material aislante normalizado contra los contactos con la energía eléctrica.
- Las pruebas de funcionamiento del alumbrado serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.

- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica del alumbrado se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos.
- Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Se tendrá especial cuidado en trabajos en cubiertas con circunstancias meteorológicas adversas (lluvias, heladas, viento, etc.), y si el nivel de riesgo es alto se suspenderá la instalación.
- La zona de trabajo se mantendrá limpia de obstáculos y de objetos para eliminar el riesgo de caída desde altura.
- Los trabajos de instalación se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.
- Cuando sea necesario el uso de aparatos o herramientas eléctricos, éstos estarán dotados de grado de aislamiento II o estarán alimentados a tensión inferior a la tensión de seguridad mediante transformadores de seguridad.
- Cuando durante la fase de instalación sea preciso utilizar aparatos o herramientas eléctricas, estos estarán dotados de doble aislamiento y toma de puesta a tierra.
- Se dispondrá de puntos fijos y sólidos donde poder enganchar el arnés de seguridad, que ha de ser de uso obligatorio.
- Para el manejo de cables y otros elementos cortantes se usarán guantes de goma.
- Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de Seguridad (cuando sea necesario).
- Guantes de goma aislantes.

- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

Naves Industriales - Instalaciones - Fontanería - Abastecimiento

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación del sistema completo de suministro de agua potable, desde la toma en un depósito o conducción, hasta las arquetas de acometida, incluyendo conducciones enterradas de alimentación, conexiones de derivación, redes de distribución, arquetas de conexión y registro y por último las pruebas de servicio.

La instalación estará compuesta por: punto de toma, conducción de alimentación y la red de distribución.

La llave de la conducción principal se embridarà al carrete nervado y a la junta de desmontaje. La llave de conducción de desagüe se unirá a ésta y a un codo.

La tapa para la arqueta de registro quedará enrasada con el pavimento.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Caída de personas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable
- Cortes por manejo de herramientas manuales.	Baja	Dañino	Tolerable
- Cortes por manejo de las guías y conductores.	Baja	Dañino	Tolerable
- Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.	Baja	Dañino	Tolerable
- Golpes por herramientas manuales.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Quemaduras	Baja	Dañino	Tolerable
- Electrocutión.	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- El taller-almacén se ubicará en el lugar establecido a tal fin; estará dotado de puerta, ventilación por 'corriente de aire' e iluminación artificial en su caso.
- El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contra luz).
- Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso, evitando que se levanten astillas durante la labor. (Las astillas pueden originar pinchazos y cortes en las manos).
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de respirar productos tóxicos.
- El local destinado a almacenar las bombonas (o botellas) de gases licuados, se ubicará en el lugar establecido a tal fin; tendrá ventilación constante por 'corriente de aire', puerta con cerradura de seguridad e iluminación artificial en su caso.
- La iluminación eléctrica del local donde se almacenan las botellas o bombonas de gases licuados se establecerá una señal normalizada de peligro de explosión y otra de prohibido fumar.
- Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo seco.

- La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en evitación de incendios.
- Las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.
- Se evitará soldar con las botellas o bombonas de gases licuados expuestos al sol.
- Se instalará un letrero de prevención en el almacén de gases licuados y en el taller de fontanería con la siguiente leyenda:

'NO UTILICE ACETILENO PARA SOLDAR COBRE O ELEMENTOS QUE LO CONTENGAN, SE PRODUCE ACETILURO DE COBRE' QUE ES EXPLOSIVO.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma, o de PVC
- Traje para tiempo lluvioso.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario)

Además, en el tajo de soldadura utilizarán:

- Gafas de soldador (siempre el ayudante).
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de mano.
- Mandil de cuero.
- Manoplas de cuero.

Naves Industriales - Instalaciones - Fontanería - Agua fría y caliente - Red interior **- Tuberías de polietileno (PE)**

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación y colocación de la red interior mediante tuberías de polietileno.

Los tubos, en sus tramos horizontales bajo techo, se sujetarán mediante tirantes.

En esta unidad de obra se incluyen las operaciones siguientes:

- Preparación del espacio de trabajo.
- Replanteo de conducciones.
- Colocación de tuberías y anclado de las mismas.
- Conexión de instalación.
- Sellado de juntas.
- Pruebas de servicios.
- Reparación de defectos superficiales y acabado final.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Choques y golpes contra objetos inmóviles	Baja	Dañino	Tolerable
- Atrapamientos o aplastamientos por objetos	Baja	Dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Baja	Dañino	Tolerable
- Contacto con sustancias nocivas o tóxicas	Baja	Dañino	Tolerable
- Contactos eléctricos	Baja	Dañino	Tolerable
- Iluminación inadecuada	Baja	Dañino	Tolerable
- Golpes y cortes por objetos o herramientas	Baja	Dañino	Tolerable
- Pisadas sobre objetos	Baja	Dañino	Tolerable
- Proyección de fragmentos o partículas	Media	Ligeramente dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- El taller-almacén se ubicará en el lugar establecido a tal fin; estará dotado de puerta, ventilación por 'corriente de aire' e iluminación artificial en su caso.
- El transporte de conducciones, llaves, anclajes, etc. a hombros por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contra luz).
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
- Las uniones de los tubos se realizarán mediante adhesivos, siendo conveniente que los locales estén bien ventilados para evitar inhalar los vapores del pegamento de unión.
- Usaremos guantes de seguridad en el manejo de los tubos para evitar cortes.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.

- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario)

Naves Industriales - Instalaciones - Protección - Contra incendios - Sistemas de detección y de alarma de incendios

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación del sistema automático de detección de incendios completo.

Estos sistemas se ajustarán en el montaje, pruebas de carga y funcionamiento a las Normas UNE-EN 54 Partes -1, -5, -7 y -10 y UNE 23007 Partes -2, -4 y -14. El mantenimiento detallado se ajustará a la Norma UNE 23007/14.

Toda la instalación se hará siguiendo las prescripciones establecidas en el proyecto de obra, que estará de acuerdo al CTE DB-SI.

En esta unidad de obra se incluyen las operaciones siguientes:

- Preparación del espacio de trabajo.
- Replanteo de la instalación.
- Fijación de elementos y montaje de piezas.
- Pruebas de servicio.
- Reparación de defectos superficiales y acabado final.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Caída de personas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable
- Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Cortes por manejo de cables.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Pinchazos en las manos por manejo de guías y conductores.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial

- Los derivados de los medios auxiliares utilizados.	Media	Dañino	Moderado
- Sobreesfuerzos y posturas inadecuadas	Baja	Ligeramente dañino	Trivial

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- La puesta en servicio y el mantenimiento preventivo de las instalaciones de protección contra incendios que garantizará la operatividad de las mismas, se llevará de acuerdo a los términos establecidos en el **Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (Real Decreto 513/2017)**.
- Este mantenimiento se llevará a efecto, siguiendo al menos las especificaciones contempladas en el Real Decreto 513/2017.
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- El taller-almacén se ubicará en el lugar establecido a tal fin; estará dotado de puerta, ventilación por 'corriente de aire' e iluminación artificial en su caso.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- La iluminación de los tajos será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- El transporte de canalizaciones, conductores, equipos eléctricos y demás elementos de la instalación por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contra luz).
- Usaremos guantes de seguridad en el manejo de aquellos elementos, cajas, tubos,

etc. para evitar cortes.

- El manejo de herramientas manuales (destornillador, alicates, martillo, etc..), herramientas pequeñas (taladradora, martillo picador, clavadora, etc.) y de medios auxiliares (escaleras de mano, andamios de borriquetas, etc..) necesarios para desarrollar las diferentes operaciones requeridas por la instalación se hará siguiendo las medidas preventivas establecidas para dichas herramientas manuales y medios auxiliares, y que son detalladas en esta misma memoria de seguridad.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de Seguridad (cuando sea necesario).
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Guantes

Naves Industriales - Instalaciones - Protección - Contra incendios - Extintores de incendio

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación de los extintores de incendios completo.

Los extintores de incendio, sus características y especificaciones serán conformes a las exigidas en el Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.

Toda la instalación se hará siguiendo las prescripciones establecidas en el proyecto de obra, que estará de acuerdo al CTE DB-SI.

En esta unidad de obra se incluyen las operaciones siguientes:

- Preparación del espacio de trabajo.
- Replanteo de extintores.

- Fijación de elementos y montaje de piezas.
- Reparación de defectos superficiales y acabado final.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Los derivados de los medios auxiliares utilizados.	Baja	Dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos y posturas inadecuadas	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- La puesta en servicio y el mantenimiento preventivo de las instalaciones de protección contra incendios que garantizará la operatividad de las mismas, se llevará de acuerdo a los términos establecidos en el **Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (Real Decreto 513/2017)**.
- Este mantenimiento se llevará a efecto, siguiendo al menos las especificaciones contempladas en el Real Decreto 513/2017.
- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- El taller-almacén se ubicará en el lugar establecido a tal fin; estará dotado de puerta, ventilación por 'corriente de aire' e iluminación artificial en su caso.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombro para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- La iluminación de los tajos será de un mínimo de 100 lux medidos a una altura sobre el nivel del pavimento, en torno a los 2 m.

- La iluminación eléctrica mediante portátiles se efectuará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y rejilla de protección de la bombilla.
- El transporte de extintores y demás elementos de la instalación por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contra luz).
- Usaremos guantes de seguridad en el manejo de aquellos elementos, cajas, tubos, etc. para evitar cortes.
- El manejo de herramientas manuales (destornillador, alicates, martillo, etc..), herramientas pequeñas (taladradora, martillo picador, clavadora, etc.) y de medios auxiliares (escaleras de mano, andamios de borriquetas, etc..) necesarios para desarrollar las diferentes operaciones requeridas por la instalación se hará siguiendo las medidas preventivas establecidas para dichas herramientas manuales y medios auxiliares, y que son detalladas en esta misma memoria de seguridad.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Guantes

Naves Industriales - Instalaciones - Solares - A.C. Sanitaria - Sistema de calentamiento a medida - Subsistema de captación - Colocación de los Captadores solares

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La captación de la energía solar se realiza de forma colectiva, a través de un conjunto de captadores solares situados en la cubierta de la Nave.

Se estudia en esta unidad de obra el procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación del sistema completo de captadores solares para agua

caliente sanitaria, conforme se especifica en el proyecto de obra.

Se incluyen las operaciones de anclajes de paneles, la colocación de tuberías y las pruebas de servicio, para ello:

Se debe procurar que las superficies de apoyo de las placas estén lo suficientemente lisas y limpias.

Comprobar antes que nada si la cubierta se encuentra en condiciones de soportar la carga de los diferentes elementos de la instalación: Placas, acumuladores, depósitos, canalizaciones, etc.

Los paneles ACS deberán estar correctamente anclados, siendo capaces de poder resistir la carga de viento. Para ello es conveniente seguir las instrucciones del fabricante.

Colocar los paneles con la superficie de montaje orientada y con la inclinación marcada en el proyecto de obra. Mantener una distancia de 1 metro como mínimo con respecto al borde de la cubierta y seguir todas las instrucciones de montaje especificadas por el fabricante.

Ajustar los perfiles y anclajes al módulo solar, empleando exclusivamente los tornillos, anclajes y materiales de montaje proporcionados por el fabricante.

Si el sistema de paneles se debe conectar a tierra según las instrucciones de fabricante, la conexión deberá hacerse en los puntos marcados por el mismo, o en su defecto en los pernos de anclaje.

Asegúrese que la conexión a tierra no se pueda soltar debido a las vibraciones o al viento Interconecte los cables eléctricos de los paneles, siempre después de la puesta a tierra, asegurándose antes de que no llevan corriente.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
Caída de personas al mismo nivel	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
Caída de personas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable
Cortes	Baja	Dañino	Tolerable
Cizallamiento	Baja	Dañino	Tolerable
Punzonamiento	Baja	Dañino	Tolerable
Golpes por el manejo de las herramientas	Media	Ligeramente dañino	Tolerable

Pisadas sobre objetos	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
Caída de objetos	Baja	Dañino	Tolerable
Sobreesfuerzos	Baja	Dañino	Tolerable
Contacto directo	Baja	Dañino	Tolerable
Contacto indirecto	Baja	Dañino	Tolerable
Exposición a vientos durante el montaje de paneles	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- El taller-almacén se ubicará en el lugar establecido a tal fin; estará dotado de puerta, ventilación por 'corriente de aire' e iluminación artificial en su caso.
- Todas las operaciones de instalación y conexiones deberán ser realizadas por personal especializado.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombros para su vertido por las trompas, para evitar el riesgo de pisadas sobre objetos.
- La iluminación de los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando 'portalámparas estancos con mango aislante', y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a tensión de seguridad.
- Seguiremos las instrucciones del fabricante para el montaje de todos los componentes de la instalación.
- No acopiaremos el material al borde del forjado o de la cubierta.
- Guardaremos distancias de seguridad con líneas eléctricas aéreas.
- Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
- Se suspenderán los trabajos con vientos superiores a 50 Km/h.

- Colocaremos plataformas de seguridad de borde de cubierta.
- Colocaremos barandillas o redes en los huecos del forjado
- Se deberán seguir en todo momento las indicaciones marcadas por el proyecto de obra.
- Usaremos guantes de neopreno en los trabajos de albañilería.
- Usaremos guantes de seguridad en el manejo de los tubos para evitar cortes.
- Las herramientas y aparatos eléctricos empleados en la fijación de las placas estarán en perfectas condiciones de utilización, no presentando cortes, empalmes y su conexión se realizará con conectores certificados Macho-Hembra.
- Antes de la conexión de la placa a la red eléctrica, comprobar que no hay elementos conectados a la red.
- El transporte de conducciones, llaves, grifería y demás elementos de la instalación por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma, que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, en evitación de golpes y tropiezos con otros operarios en lugares poco iluminados (o iluminados a contra luz).
- Se deberá tener precaución en el manejo de la sierra y de la roscadora de tubos.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Guantes de cuero
- Guantes de goma
- Ropa de trabajo
- Traje para tiempo lluvioso
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario)

Naves Industriales - Carpinterías - Puertas

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Esta fase de la obra consistirá en el montaje de puertas de aleaciones ligeras (aluminio).

Estarán realizadas con perfiles de aleación de aluminio y recibidas a los haces interiores del hueco.

PUERTAS ABATIBLES

- El cerco se recibirá en el hueco, mediante patillas de anclaje, con mortero de cemento, debiendo quedar perfectamente nivelado y aplomado.
- La hoja quedará nivelada y aplomada.
- La holgura entre la hoja y el cerco, en sentido normal al plano de la puerta, será no mayor de 4 mm.
- Se colocarán pernos o bisagras en número de 2 por m², con un mínimo de dos en cualquier caso, separados de los bordes.
- En grandes puertas se dispondrán guías embutidas en la solera.

PUERTAS CORREDERAS

- El cerco se recibirá en el hueco, mediante patillas de anclaje, con mortero de cemento, debiendo quedar perfectamente nivelado y aplomado.
- Sobre los cantos o caras correspondientes, se realizarán los taladros necesarios para la colocación de los mecanismos de cuelgue y guía. Antes de proceder a la fijación definitiva de las guías se procederá a la colocación de la hoja, a su nivelación y aplomado. La holgura entre la hoja y el solado será no mayor de 10 mm.
- Los mecanismos de cuelgue y guía se fijarán en el canto superior e inferior de la hoja, respectivamente.
- En correderas de recorrido curvo los mecanismos de cuelgue y guía se dispondrán a eje con las bisagras o pernos.
- La guía superior se fijará al techo, cerco o paramento.
- La guía inferior, se fijará o embutirá en el suelo mediante pletinas,

tornillos o patillas de anclaje.

- Ambas guías quedarán niveladas, siendo su longitud el doble de la hoja como mínimo. Los contrapesos se alojarán en cajas registrables en toda su altura e irán provistos de frenos de caída.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Caída de objetos sobre las personas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Golpes contra objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.	Baja	Dañino	Tolerable
- Partículas en los ojos.	Baja	Dañino	Tolerable
- Cortes por utilización de máquinas-herramienta.	Baja	Dañino	Tolerable
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos.	Baja	Dañino	Tolerable
- Electrocutión.	Baja	Dañino	Tolerable
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.	Baja	Dañino	Tolerable
- Los derivados del uso de medios auxiliares.	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Los elementos de la carpintería, se descargarán en bloques perfectamente flejados o atados, pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa.
- Los acopios de carpintería, se acopiarán en los lugares destinados a tal efecto en el proyecto de obra.
- En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación

interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropiezos o interferencias.

- El izado a las plantas mediante el montacargas, se ejecutará por bloques de elementos flejados o atados. Nunca elementos sueltos de forma desordenada. A la llegada a las plantas se soltarán los flejes para su distribución y puesta en obra.
- El izado a las plantas mediante el gancho de la grúa se ejecutará por bloques de elementos flejados, nunca elementos sueltos. Una vez en las plantas correspondientes, se romperán los paquetes para su distribución y puesta en obra.
- Se comprobará que todas las carpinterías en fase de presentación, permanezcan perfectamente acuñadas y apuntaladas, para evitar accidentes por desplomes.
- En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y además objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Se desmontarán únicamente en los tramos necesarios, aquellas protecciones, que obstaculicen el paso de la carpintería. Una vez introducidos los cercos, etc. en la planta se repondrán inmediatamente.
- Antes de la utilización de una máquina-herramienta, el operario deberá de estar provisto del documento expreso de autorización de manejo de una determinada máquina. (radial, remachadora, sierra, lijadora, etc.).
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en perfectas condiciones.
- Los cercos metálicos serán presentados por un mínimo de una cuadrilla, para evitar los riesgos de vuelcos, golpes y caídas.
- El cuelgue de las hojas se efectuará por un mínimo de una cuadrilla, para evitar el riesgo de vuelcos, golpes y caídas.
- Los tramos longitudinales, transportadas a hombro por un solo hombre, irán inclinadas hacia atrás, procurando que la punta que va por delante, esté a una altura superior a la de una persona, para evitar golpes a los otros operarios.
- Las zonas interiores de trabajo, tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el suelo entorno a los 2 m.

- Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra de las mangueras de alimentación.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

Naves Industriales - Carpinterías - Ventanas - Aleaciones ligeras - Aluminio - Abatible

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Esta fase de la obra consistirá en el montaje de la carpintería de aleaciones ligeras (aluminio) de color bronce, abatible.

Los junquillos serán de aleación de aluminio.

Se colocarán a presión en el propio perfil de la hoja y en toda su longitud.

El perfil horizontal inferior del cerco llevará tres taladros para desagüe de las aguas infiltradas, uno en el centro y dos a 100 mm de los extremos.

A cada lado vertical del cerco se fijarán dos patillas de chapa de acero galvanizado.

Las hojas irán unidas al cerco mediante dos pernos o bisagras colocados por remaches o atornillados a los perfiles.

Entre las hojas y el cerco existirá una hoja de expansión, con holgura de cierre.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable

- Caída de personas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de objetos sobre las personas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Golpes contra objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.	Baja	Dañino	Tolerable
- Partículas en los ojos.	Baja	Dañino	Tolerable
- Cortes por utilización de máquinas-herramienta.	Baja	Dañino	Tolerable
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos.	Baja	Dañino	Tolerable
- Electrocutación.	Baja	Dañino	Tolerable
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.	Baja	Dañino	Tolerable
- Los derivados del uso de medios auxiliares.	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de personas al vacío.	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Los elementos de la carpintería, se descargarán en bloques perfectamente flejados o atados, pendientes mediante eslingas del gancho de la grúa.
- Los acopios de carpintería, se acopiarán en los lugares destinados a tal efecto en el proyecto de obra.
- En todo momento se mantendrán libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra para evitar los accidentes por tropiezos o interferencias.
- El izado a las plantas mediante el montacargas, se ejecutará por bloques de elementos flejados o atados. Nunca elementos sueltos de forma desordenada. A la llegada a las plantas se soltarán los flejes para su distribución y puesta en obra.
- El izado a las plantas mediante el gancho de la grúa se ejecutará por bloques de elementos flejados, nunca elementos sueltos. Una vez en las plantas correspondientes, se romperán los paquetes para su distribución y puesta en obra.

- Se comprobará que todas las carpinterías en fase de "presentación", permanezcan perfectamente acuñadas y apuntaladas, para evitar accidentes por desplomes.
- En todo momento los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y además objetos punzantes, para evitar los accidentes por pisadas sobre objetos.
- Se desmontarán únicamente en los tramos necesarios, aquellas protecciones, que obstaculicen el paso de la carpintería. Una vez introducidos los cercos, etc. en la planta se repondrán inmediatamente.
- Antes de la utilización de una máquina-herramienta, el operario deberá de estar provisto del documento expreso de autorización de manejo de una determinada máquina. (radial, remachadora, sierra, lijadora, etc.).
- Antes de la utilización de cualquier máquina-herramienta, se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad instalados en perfectas condiciones.
- Los cercos metálicos serán presentados por un mínimo de una cuadrilla, para evitar los riesgos de vuelcos, golpes y caídas.
- El cuelgue de las hojas se efectuará por un mínimo de una cuadrilla, para evitar el riesgo de vuelcos, golpes y caídas.
- Los tramos longitudinales, transportadas a hombro por un solo hombre, irán inclinadas hacia atrás, procurando que la punta que va por delante, esté a una altura superior a la de una persona, para evitar golpes a los otros operarios.
- Las zonas interiores de trabajo, tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el suelo entorno a los 2 m.
- Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra de las mangueras de alimentación.
- Para la manipulación de elementos de carpintería metálica se utilizarán guantes para evitar cortes, arañazos, pinchazos, etc., debido a las rebabas en empalmes, soldaduras y juntas.
- Se instalarán anclajes y cuerdas para arneses de seguridad en los alféizares.
- En caso de tener que efectuar trabajos menores de soldadura o corte mediante

soplete se deberá emplear el equipo de protección individual tanto por el trabajador que realice la operación como por el ayudante.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Arnés de Seguridad (cuando sea necesario).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

Naves Industriales - Remates y Ayudas de albañilería - Ayudas de albañilería - Para oficios - Apertura de rozas

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Apertura de rozas en fábrica de ladrillo hueco, sin afectar a la estabilidad del elemento constructivo, preparación de la zona de trabajo y protección de los elementos del entorno que deban mantenerse. La realización de las rozas se realizará siguiendo las indicaciones del proyecto de obra, para el posterior montaje y alojamiento sobre las mismas de los componentes de la instalación.

Se incluyen en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Replanteo.
- Ejecución manual de la roza.
- Retirada y acopio de escombros.
- Limpieza de los restos de obra.
- Carga de escombros sobre camión o contenedor.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente	Trivial

		dañino	
- Caída de personas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable
- Golpes	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Cortes	Baja	Dañino	Tolerable
- Pisadas sobre objetos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Sobreesfuerzos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Proyección de fragmentos o partículas	Media	Ligeramente dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los operarios que realicen las rozas estarán cualificados para esta tarea.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se mantendrá la limpieza y orden en el tajo.
- Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.
- La iluminación de los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.
- Sin autorización expresa del Director de Obra no se podrá realizar en muros de carga la ejecución de rozas horizontales no señaladas.
- Siempre que sea posible se evitará hacer rozas en los muros después de levantados, permitiéndose únicamente rozas verticales o de pendiente no inferior a 70°, siempre que su profundidad no exceda de 1/6 del espesor del muro, y aconsejándose que en estos casos se utilicen cortadoras mecánicas.
- Se deberá regar la zona de operaciones para evitar la creación de polvo.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales.

- Las escaleras a utilizar serán de tipo tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Arnés de Seguridad (cuando sea necesario).
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Tapones auditivos

Naves Industriales - Remates y Ayudas de albañilería - Ayudas de albañilería - Para oficios - Apertura de agujeros

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Apertura de rozas en fábrica de ladrillo hueco, sin afectar a la estabilidad del elemento constructivo, preparación de la zona de trabajo y protección de los elementos del entorno que deban mantenerse. La realización de las rozas se realizará siguiendo las indicaciones del proyecto de obra, para el posterior montaje y alojamiento sobre las mismas de los componentes de la instalación.

Se incluyen en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Preparación de la zona de trabajo.
- Ejecución manual de agujeros.
- Retirada y acopio de escombros.
- Limpieza de los restos de obra.
- Carga de escombros sobre camión o contenedor.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Caída de personas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable
- Golpes	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Cortes	Baja	Dañino	Tolerable
- Pisadas sobre objetos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Sobreesfuerzos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Proyección de fragmentos o partículas	Media	Ligeramente dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los operarios que realicen las rozas estarán cualificados para esta tarea.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Se mantendrá la limpieza y orden en el tajo.
- Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.
- La iluminación de los tajos no será inferior a los 100 lux, medidos a 2 m del suelo.
- Sin autorización expresa del Director de Obra no se podrá realizar en muros de carga la ejecución de rozas horizontales no señaladas.
- Siempre que sea posible se evitará hacer rozas en los muros después de levantados, permitiéndose únicamente rozas verticales o de pendiente no inferior a 70°, siempre que su profundidad no exceda de 1/6 del espesor del muro, y aconsejándose que en estos casos se utilicen cortadoras mecánicas.
- Se deberá regar la zona de operaciones para evitar la creación de polvo.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, terrazas y bordes de forjados si antes no se ha procedido a instalar una protección sólida contra posibles caídas al vacío formada por pies derechos y travesaños sólidos horizontales.

- Las escaleras a utilizar serán de tipo tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad
- Calzado de seguridad
- Arnés de Seguridad (cuando sea necesario).
- Ropa de trabajo
- Guantes de cuero
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Tapones auditivos

Naves Industriales - Remates y Ayudas de albañilería - Ayudas de albañilería - Limpieza de obra - Limpieza periódica de obra

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Limpieza periódica de la obra, tras la terminación de los diferentes oficios que intervienen durante determinado periodo de la ejecución de la obra, retirada y carga manual de restos sobre contenedor.

En esta unidad de obra se incluyen las operaciones siguientes:

- Trabajos de limpieza.
- Retirada y acopio de los restos generados.
- Carga manual de los restos generados sobre contenedor.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caídas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Golpes y proyecciones	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Electrocutión	Baja	Dañino	Tolerable

- Pisadas sobre objetos y materiales	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Polvo	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Ruido	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Intoxicaciones por inhalación de sustancias o productos químicos o nocivos	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Interferencias y afección a terceros	Baja	Ligeramente dañino	Trivial

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Se señalizarán ó balizarán las zonas que estén recién fregadas o mojadas para evitar resbalones de terceros.
- Durante el barrido o la limpieza del polvo en el interior de los locales, estos deberán estar convenientemente ventilados. En caso de excesivas partículas en suspensión se utilizarán mascarillas respiratorias o en su defecto se suspenderán las operaciones hasta que las partículas en suspensión se hayan decantado.
- Durante los trabajos de limpieza, todas las dependencias en las que se realicen dichos trabajos deberán estar debidamente iluminadas.
- Todos los operarios que realicen estas tareas deberán estar debidamente equipados: llevar bata o mono de trabajo, botas antideslizantes y, en general, los equipos de protección individual necesarios en función del riesgo existente en cada local.
- Los productos y sustancias químicas utilizadas para las operaciones de limpieza, deberán hacerse conforme a las especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- En caso de agresión o entrar indebidamente en contacto con un producto químico, deberá actuarse conforme a las recomendaciones establecidas en la ficha técnica de dicho producto y que conforme a la normativa deberá ir adherida al envase.
- En esta obra queda prohibida la utilización de productos o sustancias químicas que no dispongan del marcado CE.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Guantes.
- Batas y monos de trabajo
- Botas antideslizantes.
- Mascarilla respiratoria.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

Naves Industriales - Revestimientos y trasdosados - Paramentos - Alicatados - Azulejo

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra la relación de operaciones que se detallan:

- Los paramentos serán limpiados, lavados y aplomados.
- Los azulejos se sumergirán previamente en agua a saturación, debiendo orearse a la sombra 12 horas, como mínimo, antes de su colocación.
- El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste.
- Se desecharán los azulejos defectuosos o rotos.
- Se colocarán los azulejos a punta de paleta, y la torta de mortero cubrirá la totalidad de la superficie del azulejo.
- Se colocarán los azulejos con mortero cola.
- Se comprobará la planeidad de la superficie alicatada con un regle.
- Una vez ejecutado el alicatado se rejuntará con cemento blanco o de color. Después del rejuntado los azulejos se limpiarán con estropajo seco 12 horas después de efectuado el rejuntado.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Caída de objetos sobre las personas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Golpes contra objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.	Baja	Dañino	Tolerable
- Dermatitis por contactos con el cemento.	Baja	Dañino	Tolerable
- Partículas en los ojos.	Baja	Dañino	Tolerable
- Cortes por utilización de máquinas-herramienta.	Baja	Dañino	Tolerable
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos.	Baja	Dañino	Tolerable
- Electrocuición.	Baja	Dañino	Tolerable
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.	Baja	Dañino	Tolerable
- Los derivados del uso de medios auxiliares.	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- El corte de las piezas cerámicas a máquina ('tronzadora radial' o 'sierra de disco') deberá hacerse por vía húmeda, sumergiendo la pieza a cortar en un cubo con agua, para evitar la formación de polvo ambiental durante el trabajo.
- El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará a la intemperie, para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.
- Los huecos en el suelo permanecerán constantemente protegidos con las protecciones colectivas establecidas en la fase de estructura.
- Los andamios sobre borriquetas a utilizar, tendrán siempre plataformas de trabajo de anchura no inferior a los 60 cm. formados por 3 tablones trabados entre sí.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas para formar andamios, bidones, cajas de materiales, bañeras, etc.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en tribunas, sin protección contra las caídas desde alturas.
- Para la utilización de borriquetas en balcones, se instalarán redes tensas de

seguridad, en evitación de las caídas desde altura.

- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla y alimentados a tensión de seguridad.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra, en prevención del riesgo eléctrico.
- Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta, apilando los escombros ordenadamente para su evacuación mediante bajantes de escombros.
- Se prohíbe lanzar los escombros directamente por los huecos de fachada o de los patios interiores.
- Las cajas de plaquetas, se acopiarán en las plantas repartidas junto a los tajos donde se vaya a instalar, situadas lo más alejadas posible a los vanos, en evitación de sobrecargas innecesarias.
- Las cajas de plaquetas en acopio, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes de tropiezo.
- Cuando se maneje pequeña maquinaria eléctrica se evitará que entre en contacto con humedades o encharcamientos de agua, en evitación de electrocuciones.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de PVC o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

Naves Industriales - Revestimientos y trasdosados - Paramentos - Trasdodos - De placas laminadas

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Trasdoso autoportante sobre muro realizado con placa de yeso laminado reforzado con fibras.

Se analizan en esta unidad de obra las operaciones siguientes:

- Replanteo, nivelación y fijación de los rastreles.
- Corte de las placas.
- Fijación de las placas.
- Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.
- Tratamiento de juntas.
- Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de objetos en manipulación	Baja	Dañino	Tolerable
- Pisadas sobre objetos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Golpes y cortes por objetos o herramientas	Baja	Dañino	Tolerable
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Baja	Dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Contactos eléctricos	Baja	Dañino	Tolerable
- Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores.

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- El personal encargado de las operaciones de trasdosado será conocedor del sistema a poner en práctica, en prevención de los riesgos por inexperiencia.
- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos para evitar accidentes por resbalón.
- Los andamios de interiores se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- El transporte de sacos aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- Los sacos de aglomerados, se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar, lo más separados posible de los vanos, para evitar sobrecargas innecesarias.
- Los sacos de aglomerante, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezos.
- Las plataformas de trabajo serán como mínimo de 0,60 m.
- Se deberán señalar debidamente la zona de acopios de placas, comprobando que se encuentran estables.
- Se prohíbe expresamente el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Los empalmes entre mangueras eléctricas se hará siempre con dispositivos macho-hembra.
- Se mantendrá siempre la limpieza y orden en la obra.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de PVC o de goma
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

Naves Industriales - Revestimientos y trasdosados - Paramentos - Enfoscados

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra la relación de operaciones que se detallan:

- Primeramente se procederá a la limpieza de la superficie.
- Una vez humedecida la superficie se aplicará el mortero y se planeará de forma que éste se introduzca en las irregularidades del soporte, para aumentar su adherencia.
- Cuando el enfoscado tenga un acabado rugoso, se le dará directamente el paso de regla.
- Cuando el enfoscado tenga un acabado fratasado, se conseguirá pasando sobre la superficie todavía fresca, el fratás mojado en agua, hasta conseguir que ésta quede plana. En exteriores cuando vaya despiezado, la profundidad de la llaga será de 5 mm.
- Cuando el enfoscado tenga un acabado bruñido, se conseguirá aplicando sobre la superficie todavía no endurecida, con llana una pasta de cemento tapando poros e irregularidades, hasta conseguir una superficie lisa.
- En exteriores cuando vaya despiezado, la profundidad de la llaga será de 5 mm.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable

- Caída de objetos sobre las personas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Golpes contra objetos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.	Baja	Dañino	Tolerable
- Dermatitis por contactos con el cemento.	Baja	Dañino	Tolerable
- Partículas en los ojos.	Baja	Dañino	Tolerable
- Cortes por utilización de máquinas-herramienta.	Baja	Dañino	Tolerable
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos.	Baja	Dañino	Tolerable
- Contactos con la energía eléctrica.	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar los accidentes por resbalón.
- Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines, para evitar los accidentes por trabajar sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones, sin protección contra las caídas desde alturas.
- Se colgarán los elementos firmes de la estructura, cables en los que amarrar el fiador del arnés de seguridad para realizar los trabajos sobre borriquetas en los lugares con riesgo de caída desde altura.
- Para la utilización de borriquetas en balcones, se instalarán redes tensas de seguridad entre la tribuna superior y la que sirve de apoyo, en evitación del riesgo de las caídas desde altura.
- Para la utilización de borriquetas en balcones, se instalará un cerramiento provisional formado por "pies derechos" acñados en suelo y techo, a los que se amarrarán tablonos o barras formando una barandilla sólida de 90,0 cm. (recomendable 100 cm.) de altura, medidos desde la superficie de trabajo sobre las borriquetas. La barandilla constará de pasamanos, listón intermedio y rodapié.

- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux, medidos a una altura sobre el suelo en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles, se hará con "portalámparas estancos con mango aislante" y "rejilla" de protección de la bombilla. La energía eléctrica los alimentará a tensión de seguridad.
- El transporte de "miras" sobre carretillas, se efectuará atando firmemente el paquete de miras a la carretilla, para evitar los accidentes por desplome de las miras.
- El transporte de sacos aglomerantes o de áridos se realizará preferentemente sobre carretilla de mano, para evitar sobreesfuerzos.
- Se acordonará la zona en la que pueda caer piedra durante las operaciones de proyección de "garbancillo" sobre morteros, mediante cintas de banderolas y letreros de prohibido el paso.
- Los sacos de aglomerados, se acopiarán ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se les vaya a utilizar, lo más separados posible de los vanos, para evitar sobrecargas innecesarias.
- Los sacos de aglomerante, se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar accidentes por tropiezos.
- Se tenderán cables amarrados a "puntos fuertes" en la zona de cubierta, en los que amarrar el cable fiador del arnés de seguridad, para realizar los enfoscados en exteriores.
- Las plataformas de trabajo serán como mínimo de 0,60 m.
- Se deberán señalar debidamente la zona de acopios.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de PVC o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

Naves Industriales - Revestimientos y trasdosados - Paramentos - Pinturas - Epoxi

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se utilizan como sistemas de protección de larga duración sobre Acero estructural, y Hormigón. Su resistencia al desgaste hace que se utilizada en aparcamientos, suelos industriales etc. Aporta a los pavimentos de Hormigón un acabado decorativo de hasta 3 mm de espesor.

Es de fácil aplicación y al estar exento de disolventes no desprende olores.

La Pintura Epoxi se presenta en dos envases: está compuesta por una parte que contiene la resina Epoxi y en otra parte el endurecedor.

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra de pinturas epoxi (a aquella de alta resistencia a diferentes ataques), la relación de operaciones que se detallan:

- Primeramente se procederá a la limpieza de la superficie.
- A continuación se mezclarán los envases manteniendo las dosificaciones recomendadas por el fabricante.
- Se aplicará en una o dos capas sobre las superficies.
- Como la pintura Acrílica tiene un alto contenido de agua y bajo contenido de disolvente, en consecuencia durante su aplicación y secado no requerirá demasiada ventilación.
- Su secado se produce posteriormente a la reacción química entre los 2 compuestos, al evaporarse el disolvente.

Propiedades de la Pintura Epoxi:

- Gran resistencia química: no les afectan los disolvente, aceites o grasas
- Gran resistencia al roce y tráfico pesado
- Excelente adherencia sobre Cemento
- Buena resistencia a los agentes atmosféricos

- Fácilmente limpiable e impermeable

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Caída de personas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable
- Cuerpos extraños en los ojos.	Baja	Dañino	Tolerable
- Contactos con la energía eléctrica.	Baja	Dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos.	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Las pinturas se almacenarán en los lugares señalados, manteniéndose siempre la ventilación por tiro de aire, para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- Sobre la hoja de la puerta de acceso al almacén de pinturas, se instalará una señal de "peligro de incendios" y otra de "prohibido fumar".
- Los botes industriales de pinturas y disolventes se apilarán sobre tablonos de reparto de cargas en evitación de sobrecargas innecesarias.
- Se prohíbe almacenar pinturas susceptibles de emanar vapores inflamables con los recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósferas tóxicas o explosivas.
- Los almacenamientos de recipientes con pintura que contenga nitrocelulosa, se realizarán de tal forma que pueda realizarse el volteo periódico de los recipientes para evitar el riesgo de inflamación.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando.
- Se tenderán cables de seguridad amarrados a puntos fuertes, de los que amarrar el fiador del arnés de seguridad en las situaciones de riesgo de caída desde altura.

- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm, para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies angostas.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe en esta obra, la utilización de las escaleras de mano en los balcones, sin haber puesto previamente los medios de protección colectiva, para evitar los riesgos de caídas al vacío.
- La iluminación mínima en las zonas de trabajo será de 100 lux, medidos a una altura sobre el pavimento en torno a los 2 m.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla; alimentados a tensión de seguridad.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de suministro de energía sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las escaleras de mano a utilizar, serán de tipo "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar el riesgo de caídas por inestabilidad
- Las operaciones de lijados, mediante lijadora eléctrica de mano, se ejecutarán siempre bajo ventilación por "corriente de aire", para evitar el riesgo de respirar polvo en suspensión.
- El vertido de pigmentos en el soporte se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulverulentas.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- Procuraremos evitar el contacto de cualquier tipo de pintura con la piel.
- Usaremos protectores auditivos en el empleo de compresores de aire.
- Usaremos mascarillas específicas para evitar inhalar los vapores procedentes de la pintura

- Se advertirá al personal encargado de manejar disolventes orgánicos de la necesidad de una profunda higiene personal, antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
- Se prohíbe realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión (o de incendio).
- Las pinturas de cerchas de la obra se ejecutará mediante plataformas elevatorias, con el fiador del arnés de seguridad amarrado a un punto firme de la propia cercha.
- Se tenderán redes horizontales sujetas a puntos firmes de la estructura o en su defecto las protecciones colectivas establecidas en esta unidad de obra, bajo el tajo de pintura de cerchas (y asimilables) para evitar el riesgo de caída desde alturas.
- Se prohíbe la conexión de aparatos de carga accionados eléctricamente, durante las operaciones de pintura de carriles, en prevención de atrapamientos o caídas de alturas.
- Se prohíbe realizar "pruebas de funcionamiento" de las instalaciones, durante los trabajos de pintura de señalización.
- Deberá señalizarse debidamente la zona de acopios.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de PVC o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.
- Mascarilla con filtro mecánico específico recambiable.
- Mascarilla con filtro químico específico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

Naves Industriales - Revestimientos y trasdosados - Suelos y escaleras - Pavimento industrial - Solera - Capa de hormigón en masa

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra la secuencia de operaciones siguientes:

- Inicialmente se colocará una lámina aislante de polietileno, separando la capa de arena de la capa de hormigón.
- Se verterá el hormigón mediante bombeo o mediante vertido directo desde el camión-hormigonera.
- La superficie se terminará mediante reglado.
- El curado se realizará mediante riego que no produzca deslavado.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Caída de objetos en manipulación	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Choques y golpes contra objetos móviles	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Baja	Dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento entorno a 1.50 m.
- La iluminación mediante portátiles, se efectuará con "portalámparas estancos con mango aislante" provistos de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a

tensión de seguridad.

- Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- En los trabajos realizados a la intemperie, se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
- Tendremos cuidado en el empleo de compactadores mecánicos para evitar atrapamientos o golpes.
- Señalizaremos las zonas recién hormigonadas para evitar accidentes.
- En los lugares de tránsito de personas se acotarán con cuerda de banderolas las superficies recientemente soladas, en evitación de accidentes por caídas.
- Los materiales empleados se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.
- En el empleo de la pulidora desbastadora emplearemos protectores auditivos y calzado antideslizante.
- El agua procedente del proceso de desbastado y pulido la recogeremos mediante medios mecánicos y vertida a un contenedor.
- Los lugares en fase de pulimento se señalizarán mediante rótulos de: "peligro pavimento resbaladizo".
- Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar, tendrán el manillar de manejo revestido de material aislante de la electricidad.
- Las pulidoras y abrillantadoras a utilizar, estarán dotadas de doble aislamiento, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.
- Las pulidoras y abrillantadoras estarán dotadas de aro de protección antiatrapamientos, por contacto con los cepillos y las lijas.
- Deberá mantenerse el tajo en buen estado de orden y limpieza.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Faja elástica de sujeción de cintura.
- Guantes de PVC o de goma.
- Polainas impermeables.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

Naves Industriales - Revestimientos y trasdosados - Suelos y escaleras - Piezas rígidas - Gres porcelánico

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra la secuencia de operaciones siguientes:

- Inicialmente sobre el forjado o solera se extenderá una capa de arena sobre la que irá extendiéndose el mortero de cemento cuidando que quede una superficie continua de asiento del solado.
- Previamente a la colocación de las baldosas y con el mortero fresco se espolvoreará éste con cemento.
- Humedecidas las baldosas, se colocarán sobre la capa de mortero a medida que se vaya extendiendo.
- Finalmente se extenderá la lechada de cemento coloreada con la misma tonalidad para el relleno de juntas, y una vez seca se eliminarán los restos de lechada de la misma y se limpiará la superficie.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel.	Media	Ligeramente dañino	Tolerable

- Cortes por manejo de elementos con aristas o bordes cortantes.	Baja	Dañino	Tolerable
- Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Dermatitis por contacto con el cemento.	Baja	Dañino	Tolerable
- Caídas a distinto nivel.	Baja	Dañino	Tolerable
- Cuerpos extraños en los ojos.	Baja	Dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos.	Baja	Dañino	Tolerable
- Contactos con la energía eléctrica.	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Se acotarán y vallarán las zonas de trabajo para evitar caídas a distinto nivel.
- El corte de piezas de pavimento se ejecutará en vía húmeda en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulverulentas.
- El corte de piezas de pavimento en vía seca con sierra circular, se efectuará situándose el cortador a sotavento, para evitar en lo posible respirar los productos del corte en suspensión.
- Los huecos en el suelo permanecerán constantemente protegidos con las protecciones colectivas establecidas en la fase de estructura.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento entorno a 1.50 m.
- La iluminación mediante portátiles, se efectuará con "portalámparas estancos con mango aislante" provistos de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a tensión de seguridad.
- Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las piezas de pavimento se izarán a las plantas sobre plataformas emplintadas, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido. El conjunto se flejará o atará a la plataforma de izado o transporte para evitar los accidentes por derrames de la carga.
- Las piezas de pavimento sueltas se izarán perfectamente apiladas en el interior de

jaulones de transporte, en evitación de accidentes por derrame de la carga.

- Los sacos de aglomerante se izarán perfectamente apilados en el interior de jaulones de izado, en evitación de accidentes por derrame de la carga.
- En los lugares de tránsito de personas se acotarán con cuerda de banderolas las superficies recientemente soladas, en evitación de accidentes por caídas.
- Las cajas o paquetes de pavimento, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.
- Se colgarán cables de seguridad anclados a elementos firmes de la estructura, de los que amarrar el fiador del arnés de seguridad para realizar los trabajos de instalación del peldañado definitivo de las escaleras.
- Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta, apilando los escombros ordenadamente para su evacuación mediante bajantes de escombros.
- Se prohíbe lanzar los escombros directamente por los huecos de fachada o de los patios interiores.
- Las cajas de las piezas del pavimento, se acopiarán en las plantas repartidas junto a los tajos donde se vaya a instalar, situadas lo más alejadas posible a los vanos, en evitación de sobrecargas innecesarias.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Guantes de PVC o de goma.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico.
- Ropa de trabajo.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

Naves Industriales - Limpieza final de obra y adecuación de locales - Limpieza de estancias y locales

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se incluye en el estudio de esta unidad final de obra, todas las actuaciones y pautas de prevención necesarias para ejecutar las actividades y trabajos relacionados con la ejecución de la limpieza final de obra y adecuación de locales:

- eliminación de escombros, rascado, barrido y limpieza de suelos, paredes y techos, según unidades de ocupación y espacios interiores
- acondicionamiento de suelos para entrega de final de obra

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caídas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable
- Caídas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Golpes y proyecciones	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Electrocutión	Baja	Dañino	Tolerable
- Pisadas sobre objetos y materiales	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Polvo	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Ruido	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Intoxicaciones por inhalación de sustancias o productos químicos o nocivos	Baja	Dañino	Tolerable
- Interferencias y afeción a terceros	Baja	Ligeramente dañino	Trivial

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Se señalizarán ó balizarán las zonas que estén recién fregadas o mojadas para evitar resbalones de terceros.
- Durante el barrido o la limpieza del polvo en el interior de los locales, estos deberán

estar convenientemente ventilados. En caso de excesivas partículas en suspensión se utilizarán mascarillas respiratorias o en su defecto se suspenderán las operaciones hasta que las partículas en suspensión se hayan decantado.

- Durante los trabajos de limpieza, todas las dependencias en las que se realicen dichos trabajos deberán estar debidamente iluminadas.
- Todos los operarios que realicen estas tareas deberán estar debidamente equipados: llevar bata o mono de trabajo, botas antideslizantes y, en general, los equipos de protección individual necesarios en función del riesgo existente.
- Los productos y sustancias químicas utilizadas para las operaciones de limpieza, deberán hacerse conforme a las especificaciones y recomendaciones del fabricante.
- En caso de agresión o entrar indebidamente en contacto con un producto químico, deberá actuarse conforme a las recomendaciones establecidas en la ficha técnica de dicho producto y que conforme a la normativa deberá ir adherida al envase.
- En esta obra queda prohibida la utilización de productos o sustancias químicas que no dispongan del marcado CE

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Guantes.
- Arnés de seguridad (en caso necesario)
- Batas y monos de trabajo
- Botas antideslizantes.
- Mascarilla respiratoria.
- Gafas de seguridad antiproyecciones
- Cinturón portaherramientas

8.8.2.4. Servicios sanitarios y comunes de los que está dotado este centro de trabajo

Relación de los servicios sanitarios y comunes de los que está dotado este centro de trabajo de la obra, en función del número de trabajadores que vayan a utilizarlos, aplicando las especificaciones contenidas en los apartados 14, 15, 16 y 19 apartado b) de la parte A del Anexo IV del R.D. 1627/97.

Servicios higiénicos

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

- Dispondrá de instalación de agua caliente en duchas y lavabos.
- Los suelos, techos y paredes serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria; asimismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- La altura libre de suelo a techo no será inferior a 2,30 metros, siendo las dimensiones mínimas de las cabinas de los retretes de 1 x 1,20 metros. Las puertas irán provistas de cierre interior e impedirán la visibilidad desde el exterior.
- Dispondrá de abastecimiento suficiente de agua potable en proporción al número de trabajadores, fácilmente accesible a todos ellos y distribuidos en lugares próximos a los puestos de trabajo.
- Se indicará mediante carteles si el agua es o no potable.
- En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.
- Se instalará un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada 10 empleados o fracción de esta cifra.
- Existirá un retrete con descarga automática, de agua y papel higiénico, por cada 25 trabajadores o fracción o para 15 trabajadoras o fracción.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Infección por falta de higiene.	Baja	Dañino	Tolerable
- Peligro de incendio.	Baja	Dañino	Tolerable
- Cortes con objetos.	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- A los trabajadores que realicen trabajos marcadamente sucios o manipulen

sustancias tóxicas se les facilitarán los medios especiales de limpieza necesarios en cada caso.

- Se mantendrá limpio y desinfectado diariamente.
- Tendrán ventilación independiente y directa.
- Se cuidará que las aguas residuales se alejen de las fuentes de suministro de agua potable.
- Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.
- Se limpiarán diariamente con desinfectante.
- Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.
- Habrán extintores.
- Antes de conectar el termo eléctrico comprobar que está lleno de agua.
- Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.
- No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.
- No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.
- Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.
- No levantar la caseta con material lleno.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Guantes goma para limpieza

Vestuario

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

- La superficie mínima de los mismos será de 2.00 m² por cada trabajador que haya de utilizarlos, instalándose tantos módulos como sean necesarios para cubrir tal superficie.

- La altura mínima del techo será de 2.30 m.
- Se habilitará un tablón conteniendo el calendario laboral, Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (en aquellos capítulos que no han sido derogados), Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica y las notas informativas de régimen interior que la Dirección Técnica de la obra proporcione.
- Se dispondrá de cuartos de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno u otro sexo.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Infección por falta de higiene.	Baja	Dañino	Tolerable
- Peligro de incendio.	Baja	Dañino	Tolerable
- Cortes con objetos.	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los suelos, paredes y techos serán lisos e impermeables, permitiendo la limpieza necesaria. Así mismo dispondrán de ventilación independiente y directa.
- Los vestuarios estarán provistos de armarios o taquillas individuales con el fin de poder dejar la ropa y efectos personales. Dichos armarios estarán provistos de llaves.
- Deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuese necesario la ropa de trabajo.
- Cuando las circunstancias lo exijan, la ropa de trabajo deberá de poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.
- Habrán extintores.
- Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.
- No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.
- No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.

- Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.
- No levantar la caseta con material lleno.

Botiquín

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

- Se dispondrá de un botiquín en sitio visible y de fácil acceso, colocándose junto al mismo la dirección y teléfono de la compañía aseguradora, así como el del centro asistencial más próximo, médico, ambulancias, protección civil, bomberos y policía, indicándose en un plano la vía más rápida que comunica la obra en el centro asistencial más próximo.
- Los botiquines estarán a cargo de personas capacitadas designadas por la empresa.
- Se revisará mensualmente su contenido y se repondrá inmediatamente lo usado.

El botiquín portátil, tendrá un contenido mínimo (conforme anexo VI.A.3 del Real Decreto 486/1997) que aquí se especifica:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Venda
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas
- Guantes desechables

La Orden TAS/2947/2007, establece el **contenido mínimo del botiquín**, siendo los siguientes:

- Botella de agua oxigenada
- Botella de alcohol
- Paquete de algodón arrollado
- Sobres de gasas estériles
- Vendas
- Caja de tiritas

- Caja de bandas protectoras
- Esparadrapo Hipo Alérgico
- Tijera 11 cm cirugía
- Pinza 11 cm disección
- Povidona Yodada .
- Suero fisiológico 5 ml
- Venda Crepe 4 m × 5 cm .
- Venda Crepe 4 m × 7 cm
- Pares de guantes látex

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Infecciones.	Media	Dañino	Moderado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- En la obra siempre habrá un vehículo para poder hacer el traslado al hospital.
- En la caseta de obra existirá un plano de la zona donde se identificaran las rutas a los hospitales más próximos.
- Se colocará junto al botiquín un rótulo con todos los teléfonos de emergencia, servicios médicos, bomberos, ambulancias, etc.
- Se proveerá un armarito conteniendo todo lo nombrado anteriormente, como instalación fija y que con idéntico contenido, provea a uno o dos maletines-botiquín portátiles, dependiendo de la gravedad del riesgo y su frecuencia prevista.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Guantes goma para limpieza y reposición de productos.

Oficina de obra

Procedimiento

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En la oficina de obra se instalará un botiquín de primeros auxilios con el contenido mínimo indicado por la legislación vigente, y un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13 A.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Peligro de incendio.	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Habrá un extintor.
- Nunca atornillar, clavar o remachar en las paredes.
- No realizar ningún tipo de pintadas en el interior y/o exterior.
- No pisar sobre el techo de la misma, ni depositar ningún tipo de objetos.
- Enganchar la caseta de las cuatro esquinas para el montaje/desmontaje.
- No levantar la caseta con material lleno.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios en esta unidad de obra, y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Guantes goma para limpieza

8.8.2.5. Almacenes

Relación de los almacenes que a lo largo de la ejecución de la obra se van a establecer en determinadas áreas de la misma, conforme se especifica en los planos.

Acopios - Acopio paletizado

Con la distribución de las áreas de trabajo se hará una buena organización, en la que predomine el orden y limpieza en los lugares de acopio de material paletizado.

Señalización del Acopio.

- Señalización de acceso solo a personal autorizado.
- Marcación de la zona de acopio paletizado.
- Se vallará la zona de acopio paletizado.

Identificación de riesgos

- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por derrumbamiento.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte del material a acopiar.

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

- Se mantendrá el orden y la limpieza en la zona de acopios y sus alrededores.
- Los operarios dispondrán de los EPIS correspondientes.
- La zona de acopio, carga, descarga y movimiento de material, se encontrará delimitadas, cada una de ellas.
- Su ubicación permitirá una fácil comunicación para facilitar la carga y descarga del material paletizado.
- Se colocará la adecuada señalización.

8.9. Prevención de los equipos técnicos.

Relación de maquinas, herramientas, instrumentos o instalación empleados en la obra que cumplen las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del R.D. 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra, con identificación de los riesgos laborales indicando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyendo la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.

8.9.1. Maquinaria de obra

8.9.1.1. Maquinaria de movimiento de tierras.

Excavación - Retroexcavadora

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La retroexcavadora se empleará básicamente para abrir trincheras destinadas a tuberías, cables, drenajes, etc. así como para la excavación de cimientos para edificios y la excavación de rampas en solares cuando la excavación de los mismos se ha realizado con pala cargadora.

Utilizaremos este equipo porque permite una ejecución precisa, rápida y la dirección del trabajo está constantemente controlada. La fuerza de ataque de la cuchara es mucho mayor que en la dragalina, lo cual permite utilizarla en terrenos relativamente duros. Las tierras no pueden depositarse más que a una distancia limitada por el alcance de los brazos y las plumas.

Las cucharas estarán montadas en la extremidad del brazo, articulado en cabeza de pluma; ésta a su vez, está articulada sobre la plataforma.

La operación de carga se efectúa por tracción hacia la máquina en tanto que la extensión del brazo permite la descarga.

La apertura de zanjas destinadas a las canalizaciones, a la colocación de cables y de drenajes, se facilita con este equipo; la anchura de la cuchara es la que determina la de la zanja. Ésta máquina se utiliza también para la colocación e instalación de los tubos y drenes de gran diámetro y para efectuar el relleno de la excavación.

Cuando el sitio disponible lo permita se utilizará ese mismo equipo para efectuar las excavaciones en zanja requeridas para las cimentaciones de edificios.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Caída de tierras por desplome o derrumbamiento	Baja	Dañino	Tolerable

- Choques y golpes contra objetos inmóviles	Baja	Dañino	Tolerable
- Choques y golpes contra objetos móviles	Media	Dañino	Moderado
- Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Baja	Dañino	Tolerable
- Exposición a temperaturas ambientales extremas	Baja	Dañino	Tolerable
- Exposición al ruido	Baja	Dañino	Tolerable
- Exposición a vibraciones	Baja	Dañino	Tolerable
- Ambiente pulvigeno	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el Real Decreto 1215/1997.
- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Deberán ir provistas de cabina antivuelco, asiento anatómico y disposición de controles y mandos perfectamente accesibles por el operario.
- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.
- No se admitirán en esta obra máquinas que no vengán con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.
- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la realización de trabajos la permanencia de personas.
- Solamente se podrá utilizar en esta obra la excavadora como grúa para la colocación de piezas, tuberías, etc., cuando se disponga de los accesorios y elementos contemplados por el fabricante en su manual.
- Se prohibirá realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retro.
- A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Botas impermeables (terreno embarrado).
- Chaleco reflectante.
- Protección del aparato respiratorio en trabajos con tierras pulvígenas, se deberá

hacer uso de mascarillas

8.9.1.2. Maquinaria y Equipos de elevación.

Camión grúa descarga

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Grúa sobre camión en el cual antes de iniciar las maniobras de descarga, se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.

Lo utilizaremos en las operaciones de descarga de materiales en la obra.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de objetos en manipulación	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de objetos desprendidos	Baja	Dañino	Tolerable
- Choques y golpes contra objetos inmóviles	Baja	Dañino	Tolerable
- Choques y golpes contra objetos móviles	Baja	Dañino	Tolerable
- Golpes y cortes por objetos o herramientas	Baja	Dañino	Tolerable
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Baja	Dañino	Tolerable
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Baja	Dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el Real Decreto 1215/1997.
- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de personas a distancias inferiores a los 5 metros del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrán operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 Km./h.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.

Plataforma elevadora

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se utilizará en esta obra la "Plataforma elevadora" para posicionar a los operarios en los distintos puntos donde van a realizar operaciones.

La plataforma elevadora ofrece, al mismo tiempo, un sistema de elevación de personas y de plataforma de trabajo, de esta forma, evita la necesidad de utilizar otros medios auxiliares o de cualquier tipo de maquinaria de elevación.

Siguiendo las especificaciones del fabricante, tienen la posibilidad de transportar/elevar personas, tanto horizontal como verticalmente, y levantar la carga máxima establecida para la misma.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Caída de objetos en manipulación	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de objetos desprendidos	Baja	Dañino	Tolerable
- Choques y golpes contra objetos inmóviles	Baja	Dañino	Tolerable
- Choques y golpes contra objetos móviles	Baja	Dañino	Tolerable
- Golpes y cortes por objetos o herramientas	Baja	Dañino	Tolerable
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Baja	Dañino	Tolerable
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Baja	Dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Dañino	Tolerable
- Contactos térmicos	Baja	Dañino	Tolerable
- Contactos eléctricos	Baja	Dañino	Tolerable
- Exposición al ruido	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de

instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el Real Decreto 1215/1997.

- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- El contratista se asegurará de que es manejada por trabajadores cuya competencia y conocimiento han sido adquiridos por medio de la educación, formación y experiencia práctica revelante.
- La utilización de este equipo se efectuará de acuerdo con el manual de instrucciones del fabricante. En caso de no disponer de dicho manual, deberá atenderse a las instrucciones elaboradas en el documento de adecuación del equipo al Real Decreto 1215/1997 redactado por personal competente.
- Antes de iniciar las maniobras se comprobará la estabilidad del terreno donde colocar el equipo, se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y en caso necesario se fijarán los gatos estabilizadores.
- En todo momento los operarios tendrán cubierto el riesgo de caídas a distinto nivel.

A) Normas de manejo:

- La manipulación de cargas debería efectuarse guardando siempre la relación dada por el fabricante entre la carga máxima y la altura a la que se ha de transportar y descargar.
- La circulación de la máquina para variar de posición deberá hacerse sin carga.

B) Inspecciones previas a la puesta en marcha y conducción:

- Antes de iniciar la jornada el conductor debe realizar una inspección de la plataforma que contemple los puntos siguientes:
 - a) Ruedas (banda de rodaje, presión, etc.).
 - b) Fijación y estado de los brazos.
 - c) Inexistencia de fugas en el circuito hidráulico.
 - d) Niveles de aceites diversos.

- e) Mandos en servicio.
 - f) Protectores y dispositivos de seguridad.
 - g) Frenos.
 - h) Embrague, Dirección, etc.
 - i) Avisadores acústicos y luces.
- En caso de detectar alguna deficiencia deberá comunicarse al servicio de mantenimiento y no utilizarse hasta que no se haya reparado.
 - Toda plataforma en la que se detecte alguna deficiencia o se encuentre averiada deberá quedar claramente fuera de uso advirtiéndolo mediante señalización. Tal medida tiene especial importancia cuando la empresa realiza trabajo a turnos.

C) Normas generales de conducción y circulación:

- Se dan las siguientes reglas genéricas a aplicar por parte del operador de la plataforma en la jornada de trabajo:
 - a) No operar con ella personas no autorizadas.
 - b) No permitir que suba ninguna persona en la plataforma sin tener conocimiento de los riesgos que entraña.
 - c) Mirar siempre en la dirección de avance y mantener la vista en el camino que recorre durante la elevación de la plataforma.
 - d) Evitar paradas y arranques bruscos y virajes rápidos.
 - e) Transportar únicamente personas con la carga máxima establecida y preparada correctamente.
 - f) Asegurarse que no chocará con techos, conductos, etc. por razón de altura.
 - g) Cuando el operador abandona la plataforma debe asegurarse de que el motor esté parado, los frenos echados, llave de contacto sacada o la toma de batería retirada.
 - h) No guardar carburante ni trapos engrasados en la plataforma elevadora, se puede prender fuego.
 - i) Vigilar constantemente la presión de los neumático
 - j) Tomar toda clase de precauciones al maniobrar con la plataforma elevadora.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).
- Arnés de seguridad.

Equipos de elevación de cargas - Eslingas de cable

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Las eslingas de cable están constituidas por una serie de cordones dispuestos en hélice sobre un alma que puede ser textil, metálica o mixta.

Los cordones están formados por varios alambres dispuestos en una o varias capas.

Según el diámetro y la posición de estos elementos, se pueden obtener configuraciones diferentes, dando lugar a eslingas con idéntico diámetro.

Las gazas, ojales o anillos de las eslingas pueden presentar diferentes configuraciones de acuerdo a la composición y disposición de los alambres que la constituyen.

Las eslingas de cable pueden llevar o no guardacabos, siendo necesarios cuando se utilicen otros accesorios acoplados con el aparato de elevación.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Caída de objetos en manipulación	Baja	Dañino	Tolerable
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Baja	Dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Desprendimiento del material durante el izado	Baja	Dañino	Tolerable

- Rotura de cuerdas, cables, cadenas o elementos de amarre	Baja	Dañino	Tolerable
- Cortes y rozaduras	Baja	Dañino	Tolerable
- Desplazamiento o vuelco del elemento de sustentación	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Los operarios tendrán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas.
- Los trabajos estarán supervisados por una persona competente en la materia.
- Queda prohibido trabajar sin antes haber cubierto el riesgo de caída de altura.
- Se prohibirá la permanencia de operarios en las zonas de elevado de cargas durante las operaciones de izado.
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Se suspenderán los trabajos en condiciones climatológicas adversas.
- Será preferente automatizar los procesos de elevación de cargas utilizando máquinas y equipos, frente a la elevación manual de cargas.
- Cuando se utilicen grapas (abrazaderas), la separación entre las mismas debe ser de entre 6 a 8 veces el diámetro del cable.
- Las indicaciones del marcado de la placa de la eslinga deben ser legibles y estar colocadas en un lugar en el que no puedan desaparecer por causa del desgaste, ni poner en peligro la resistencia del accesorio.
- En las eslingas de “gaza cosida”, cuando el marcado sea físicamente imposible, las indicaciones de carga máxima de utilización deberán figurar en una placa u otro medio equivalente y estar firmemente fijadas al accesorio, no estando permitido marcarla con elementos plastificados.
- Para las eslingas de varios ramales, a la información sobre la C.M.U. se le deben añadir los ángulos de aplicación de las cargas:

C.M.U. para 0° a 45° con relación a la vertical (0° a 90° entre ramales).

C.M.U. para 45° a 60° con la vertical (90° a 120° entre ramales) si procede.

- Las eslingas de cable presentan limitaciones de uso en condiciones atmosféricas adversas, no debiendo sumergirse en soluciones ácidas ni ser expuestas a vapores ácidos. Para su empleo en ambientes marinos, exposición a metales en fusión o materias corrosivas, se deberá consultar al fabricante, previa evaluación por personal competente.
- Su utilización en equipos de elevación de personas, demanda un mayor nivel de seguridad y criterios específicos según el equipo a utilizar. En estos casos, se deberán consultar las normas armonizadas del equipo en cuestión.
- Se deberán realizar pausas y descansos frecuentes en el trabajo, durante las operaciones de elevación manual de las cargas. En el supuesto de que la carga no se pueda evitar elevarla manualmente, se estudiará en la medida de lo posible que la carga que tengan que cargar los trabajadores se lo más reducida posible, tomando medidas tales como:
 - Reducir el peso unitario de la carga
 - Sustituir recipientes, contenedores y envases metálicos por otros más ligeros

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

8.9.1.3. Maquinas. Equipo y Medios de transporte

Dúmpster

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Lo utilizaremos en la obra para realiza tareas de autocarga moviéndose por terrenos difíciles y superando mayores pendientes gracias a su tracción a las cuatro ruedas.

Se utilizará para las operaciones de carga y transporte de áridos, ladrillos o escombros de manera ágil y eficaz.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Caída de tierras por desplome o derrumbamiento	Baja	Dañino	Tolerable
- Choques y golpes contra objetos inmóviles	Baja	Dañino	Tolerable
- Choques y golpes contra objetos móviles	Baja	Dañino	Tolerable
- Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Dañino	Tolerable
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Baja	Dañino	Tolerable
- Atropellos o golpes con vehículos	Baja	Dañino	Tolerable
- Exposición a temperaturas ambientales extremas	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Exposición al ruido	Baja	Dañino	Tolerable
- Exposición a vibraciones	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Ambiente pulvigeno	Baja	Ligeramente dañino	Trivial

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el Real Decreto 1215/1997.
- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Los accesos y caminos de la obra se conservarán en adecuado estado para la circulación evitando la circulación de blandones y embarramientos excesivos.
- La máquina deberá de estacionarse siempre en los lugares establecidos.
- Se señalizarán todas las zonas, para advertencia de los vehículos que circulan. Asimismo, se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación

de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe de aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras.

- Antes de poner en servicio la máquina, se comprobarán el estado de los dispositivos de frenado, neumáticos, batería, niveles de aceite y agua, luces y señales acústicas y de alarma.
- El operario que maneje la máquina debe de ser cualificado, con buena capacidad visual, experiencia y dominio de la máquina.
- Los accidentes más frecuentes son ocasionados por el basculamiento de la máquina, por ello será necesario no cargarlos exageradamente, sobre todo en terrenos con gran declive. Su velocidad en estas operaciones debe reducirse por debajo de los 20 km/h.
- No se cargará el cubilote por encima de la zona de carga máxima en él marcada.
- Las pendientes se podrán remontar de forma más segura en marcha hacia atrás, pues de lo contrario, podría volcar.
- Se prohíbe transportar piezas que sobresalgan lateralmente del cubilote.
- Los dúmpers, sobre todo los de gran capacidad, presentan serios peligros en los desplazamientos hacia atrás por su poca visibilidad, por ello deberán de incorporar avisadores automáticos acústicos de esta operación.
- Se colocarán topes que impidan el retroceso.
- Será imprescindible disponer de pórtico de seguridad antivuelco, con cinturón de seguridad complementario a él.
- Se prohibirá la circulación por pendientes superiores al 20 por ciento o al 30 por ciento, en terrenos húmedos o secos, respectivamente.
- Es conveniente coger la manivela colocando el pulgar del mismo lado que los demás dedos, evitando posible golpes.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.

- Guantes de cuero.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Chaleco reflectante.
- Ropa de abrigo (en tiempo frío).

8.9.1.4. Maquinaria y Equipos para manipulación y trabajos de morteros y hormigones.

Camión hormigonera

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos camiones hormigonera para el suministro de hormigón a obra, ya que se considera que son los medios adecuados cuando la confección o mezcla se realiza en una planta central.

El camión hormigonera está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión adecuado para soportar el peso.

La cuba o bombo giratorio, tiene forma cilíndrica o bicónica estando montada sobre la parte posterior y en ella se efectúa la mezcla de los componentes.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Durante la carga: Riesgo de proyección de partículas de hormigón sobre cabeza y cuerpo del conductor al no ser recogidos por la tolva de carga.	Baja	Dañino	Tolerable
- Durante el transporte: Riesgo de golpes a terceros con la canaleta de salida al desplegarse por mala sujeción, rotura de la misma o simplemente por no haberla sujetado después de la descarga.	Baja	Dañino	Tolerable
- Durante el transporte: Caída de hormigón por la tolva al haberse llenado excesivamente.	Baja	Dañino	Tolerable
- Durante el transporte: Atropello de personas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Durante el transporte: Colisiones con otras máquinas.	Baja	Dañino	Tolerable
- Durante el transporte: Vuelco del camión.	Baja	Dañino	Tolerable
- Durante el transporte: Caídas, por ejemplo en el interior de alguna zanja.	Baja	Dañino	Tolerable

- Durante la descarga: Golpes en la cabeza al desplegar la canaleta.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Durante la descarga: Atrapamiento de dedos o manos en las articulaciones y uniones de la canaleta al desplegarla.	Baja	Dañino	Tolerable
- Durante la descarga: Golpes en los pies al transportar las canaletas auxiliares o al proceder a unir las a la canaleta de salida por no seguir normas de manutención.	Baja	Dañino	Tolerable
- Durante la descarga: Golpes a terceros situados en el radio de giro de la canaleta al no fijar esta y estar personas ajenas próximas a la operación de descarga de hormigón.	Baja	Dañino	Tolerable
- Durante la descarga: Caída de objetos encima del conductor o los operarios.	Baja	Dañino	Tolerable
- Durante la descarga: Golpes con el cubilote de hormigón.	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
Riesgos indirectos generales: Riesgo de vuelco durante el manejo normal del vehículo por causas debidas al factor humano (corto de vista y no ir provisto de gafas, ataques de nervios, de corazón, pérdida de conocimiento, tensión alterada, estar ebrio, falta de responsabilidad, lentitud en los reflejos), mecánicos (piezas mal ajustadas, rotura de frenos, desgaste en los neumáticos o mal hinchado de los mismos.)	Baja	Dañino	Tolerable
- Riesgos indirectos generales: Riesgo de incendio por un cortocircuito producido en la instalación eléctrica, combustible, etc., por un fallo técnico o humano.	Baja	Dañino	Tolerable
- Riesgos indirectos generales: Riesgo de deslizamiento del vehículo por estar resbaladiza la pista, llevar las cubiertas del vehículo en mal estado de funcionamiento, trabajos en terrenos pantanosos o en grandes pendientes.	Baja	Dañino	Tolerable
- Riesgos indirectos durante la descarga: Golpes por el cubilote al bajar o al subir cargado con el mismo como consecuencia de un mal manejo del sistema de transporte utilizado.	Baja	Dañino	Tolerable
- Riesgos indirectos durante la descarga: Golpes por objetos caídos de lo alto de la obra.	Baja	Dañino	Tolerable
- Riesgos indirectos durante la descarga: Contacto de las manos y brazos con el hormigón.	Baja	Dañino	Tolerable
- Riesgos indirectos durante la descarga: Aplastamiento por el cubilote al desprenderse el mismo por un fallo en el sistema de transporte.	Baja	Dañino	Tolerable
- Riesgos indirectos durante la descarga: Caída de hormigón sobre los trabajadores situados debajo de la trayectoria de las canaletas de descarga.	Baja	Dañino	Tolerable
- Riesgos indirectos durante la descarga: Atrapamiento de manos entre el cubilote y la canaleta de salida cuando el cubilote baja vacío y el conductor lo coge para que en su bajada quede en posición correcta.	Baja	Dañino	Tolerable
- Riesgos indirectos durante la descarga: Atrapamiento de los pies entre la estructura de la base del cubilote y el suelo cuando este baja para ser cargado.	Baja	Dañino	Tolerable
- Riesgos indirectos durante el mantenimiento de la	Media	Dañino	Moderado

hormigonera: Riesgo de caída de altura desde lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga durante los trabajos de inspección y limpieza.			
- Riesgos indirectos durante el mantenimiento de la hormigonera: Riesgo de caída de altura desde lo alto de la cuba como consecuencia de subir a inspeccionar o a efectuar trabajos de pintura, etc.	Media	Dañino	Moderado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el Real Decreto 1215/1997.
- Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
 - a) Se describe la secuencia de operaciones que deberá realizar el conductor del camión para cubrir un ciclo completo con las debidas garantías de seguridad:
 1. Se pone en marcha el camión y se enfila el camión hasta colocar la tolva de carga justo debajo de la tolva de descarga de la planta de hormigonado.
 2. El conductor del camión se bajará del mismo e indicará al operario de la planta de hormigonado la cantidad de hormigón que necesita en metros cúbicos, accionando los mandos en la posición de carga y la velocidad de carga.
 3. Mientras se efectúa la carga llenará el depósito de agua.
 4. Cuando la cuba está cargada suena una señal acústica con lo que el operario pondrá la cuba en la posición de mezcla y procede a subir al camión para dirigirse a la obra.
 5. Cuando llega a la obra, hace girar a la cuba a una velocidad superior a la de transporte para asegurar una mezcla adecuada.
 6. El operario, mediante una pala, limpiará de residuos de hormigón la tolva de carga subiéndose para ello a lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga.
 7. Se procederá a descargar el hormigón con la ayuda de un cubilote o directamente

con la ayuda de canaletas.

8. Se limpiará con la manguera las canaletas de salida.
9. El resto del agua se introducirá en la cuba para su limpieza y procederá a volver a la planta de hormigonado.
10. Al llegar a la planta se descarga el agua del interior de la cuba que durante el trayecto ha ido limpiando de hormigón las paredes de la cuba.

b) Medidas preventivas de carácter general:

- La escalera de acceso a la tolva debe estar construida en un material sólido y antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza dotada de un aro quitamiedos a 90,0 cm. (recomendable 100 cm.) de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máxima de 50 mm. de lado. Esta escalera solo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.
- La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosivo para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.
- No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.
- Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc.).

- El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.
- Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.
- Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.
- Sistemas de alarmas para neumáticos con poco aire. Señal de marcha atrás audible por otros camiones.
- Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.
- Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.
- La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.
- Los asientos deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.
- Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 Kg, herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
- Para desplegar la canaleta de hormigón se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.
- Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.
- Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.
- Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.
- El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.

- El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.
- Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa el camionero y el operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evoluciones del mismo.
- Si por la situación del gruista se debe acompañar en su bajada al cubilote esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.
- Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que este les atrape contra el suelo.
- Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.
- Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.
- Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.
- Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.
- Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 por ciento, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16 por ciento se aconseja no suministrar hormigón con el camión.
- Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las

ruedas mediante calzos.

- En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado, hacer el debido uso, al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.
- En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
- Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.
- Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20 por 100.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o PVC
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- chaleco reflectante.

Hormigonera basculante

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La hormigonera basculante es una máquina utilizada en esta obra para la fabricación de morteros y hormigón previo mezclado de diferentes componentes tales como áridos de

distinto tamaño y cemento.

Utilizaremos esta hormigonera en la obra porque suele ser de pequeño tamaño, hasta unos 300 l.

También por su facilidad en las operaciones del llenado y vaciado, que tienen lugar por la misma abertura.

Por último por la ventaja de la descarga, que se produce por volteo o inclinación del tambor a la vez que sigue girando, lo que acelera la salida de la masa, sin separación ni disgregación de los materiales o componentes.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Caída de objetos desprendidos	Baja	Dañino	Tolerable
- Pisadas sobre objetos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Choques y golpes contra objetos inmóviles	Baja	Dañino	Tolerable
- Choques y golpes contra objetos móviles	Baja	Dañino	Tolerable
- Golpes y cortes por objetos o herramientas	Baja	Dañino	Tolerable
- Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Baja	Dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Exposición a temperaturas ambientales extremas	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Exposición al ruido	Baja	Dañino	Tolerable
- Exposición a vibraciones	Baja	Ligeramente dañino	Trivial

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el Real Decreto 1215/1997.

Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.

A) Motores eléctricos:

- Como quiera que muy frecuentemente tienen los mandos en forma de botón o pulsador, es necesario cuidar su instalación, evitando que se puedan accionar accidentalmente los interruptores de puesta en marcha y que sean fáciles de accionar los pulsadores de parada. Éstos no estarán junto al motor, sino preferentemente en la parte exterior, en lugar fácilmente accesible, lejos de la correa de transmisión del motor al cilindro. Sólo se admitirá la colocación del interruptor de puesta en marcha junto a la correa de transmisión si está convenientemente protegida.
- Asimismo los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en la hormigonera o agua.
- Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.
- Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos. En el caso de que existan más pulsadores para las diferentes marchas de la hormigonera, estarán junto al de puesta en marcha. El pulsador de parada se distinguirá de todos los demás por su alejamiento de éstos y se pintará de color rojo.
- En la hormigonera se entiende por contacto indirecto el contacto entre una parte del cuerpo de un trabajador y las masas puestas accidentalmente bajo tensión como consecuencia de un defecto de aislamiento.
- Se denomina masa a las partes o piezas metálicas accesibles del equipo eléctrico o en contacto con el mismo que normalmente no están bajo tensión, pero que pueden estarlo si se produce un defecto de aislamiento.
- Bajo ciertas condiciones el peligro aparece cuando el trabajador toca la máquina o equipo eléctrico defectuoso; entonces puede verse sometido a una diferencia de

potencial establecida entre la masa y el suelo, entre una masa y otra. En este caso la corriente eléctrica circulará por el cuerpo.

- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

B) Motores de gasolina:

- En los motores de gasolina de las hormigoneras existe un grave peligro cuando hay una pérdida excesiva o evaporación de combustible líquido o de lubricante, los cuales pueden provocar incendios o explosiones.
- La puesta en marcha mediante manivela presenta el peligro de retroceso provocando accidentes en brazo y muñeca. Por lo tanto, debe utilizarse hormigoneras y otros sistemas de arranque que obtengan el desembrague automático en caso de retroceso.
- Como hay muchas hormigoneras de antigua fabricación utilizadas en toda clase de trabajos y las manivelas son viejas ofreciendo el peligro de retroceso, se aconseja, al empuñarlas, colocar el dedo pulgar en el mismo lado que los otros dedos y dar el tirón hacia arriba.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

C) Elementos de transmisión:

- Los principales elementos de transmisión son: poleas, correas y volantes, árboles, engranajes, cadenas, etc. Estos pueden dar lugar a frecuentes accidentes, tales como enredo de partes del vestuario como hilos, bufandas, corbatas, cabellos, etc. Esto trae consecuencias generalmente graves, dado que puede ser arrastrado el cuerpo tras el elemento enredado, sometiéndole a golpes, aplastamientos o fracturas y, en el peor de los casos, amputaciones.
- Las defensas de poleas, correas y volantes deben ser recias y fijadas sólidamente a la máquina. Habrán de ser desmontables para casos de limpieza, reparaciones, engrase, sustitución de piezas, etc.
- Cuando se realice alguna de las operaciones anteriores, la máquina estará parada. El mecanismo de sujeción del tambor estará resguardado con pantalla.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o PVC
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Chaleco reflectante.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

8.9.1.5. Pequeña maquinaria y equipos de obra

Atornilladores, llaves y taladros-Atornilladores eléctricos

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Esta máquina se utilizará en diferentes operaciones de la obra porque sirve para atornillar en cualquier tipo de superficie.

Se utilizará a lo largo del proceso constructivo en diferentes unidades de obra.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Cortes	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Caída de objetos en manipulación	Baja	Dañino	Tolerable
- Choques y golpes contra objetos inmóviles	Baja	Dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Contactos eléctricos	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- A las zonas de trabajo se accederá siempre de modo seguro.
- La zona de trabajo estará siempre bien iluminada, siendo preferente la iluminación natural.
- Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.
- Los operarios irán provistos de los EPIs, para garantizar la seguridad de sus operaciones por obra.
- Antes de utilizar el atornillador se debe conocer su manejo y adecuada utilización.
- Verificaremos el estado de los cables para evitar contactos eléctricos.
- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las mangueras de prolongación estarán exentas de empalmes y las conexiones se harán siempre mediante clavijas macho-hembra.
- Usar el equipo de protección individual establecido para estas operaciones.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de trabajo.

Martillos perforadores y demoledores - Martillo neumático

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

El martillo de aire comprimido se utilizará en la obra para múltiples operaciones. Trabaja con cinceles de todas las formas (punta, espátula, etc.) proporcionándole la energía un émbolo accionado por aire comprimido.

Se utilizará en diferentes operaciones dentro de la obra.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas a distinto nivel	Media	Dañino	Moderado
- Caída de personas al mismo nivel	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Golpes y cortes por objetos o herramientas	Media	Dañino	Moderado
- Proyección de fragmentos o partículas	Media	Dañino	Moderado
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Dañino	Tolerable
- Contactos eléctricos	Baja	Dañino	Tolerable
- Exposición al ruido	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Exposición a vibraciones	Baja	Ligeramente dañino	Trivial

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- A las zonas de trabajo se accederá siempre de modo seguro.
- La zona de trabajo estará siempre bien iluminada, siendo preferente la iluminación natural.
- Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.
- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Se realizará una revisión ocular de la zona de trabajo y del circundante.
- Usar el equipo de protección personal establecido para estas operaciones.
- No efectuar reparaciones ni mantenimiento con la máquina en marcha.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento y las recomendaciones del fabricante.
- No utilizar la máquina para otras operaciones para las que no ha sido concebida.
- Las mangueras de aire comprimido se situarán de forma que no dificulten el trabajo de los obreros ni el paso del personal.

- Las mangueras se pondrán alineadas y, si es posible, fijas a los testers del túnel, dejando libre la parte central. Si es inevitable el paso de camiones o cualquier otro vehículo por encima de las mangueras, se protegerán con tubos de acero.
- La unión entre la herramienta y el porta-herramientas quedará bien asegurada y se comprobará el perfecto acoplamiento antes de iniciar el trabajo.
- No conviene realizar esfuerzos de palanca u otra operación parecida con el martillo en marcha.
- Se verificarán las uniones de las mangueras asegurándose que están en buenas condiciones.
- Conviene cerrar el paso del aire antes de desarmar un martillo.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Arnés de seguridad (para trabajos en altura).
- Chaleco reflectante.

Herramientas con técnicas de diamante - Fresadora para azulejos y materiales porcelánicos

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Esta fresadora para el tratamiento de materiales porcelánicos y azulejos permiten realizar cortes, perforar y fresar con la máxima precisión y limpieza en diferentes fases de la obra.

La perforación en seco y el sistema de aspiración integrado garantizan un trabajo cómodo, sencillo y limpio.

La gran variedad de aplicaciones que se pueden realizar en la obra, desde cortes

circulares sencillos hasta cortes libres, junto con la visión óptima de la superficie de trabajo y control mediante el guiado de la herramienta, puede decirse que es una apuesta por la seguridad.

Se utilizará en diferentes partes de la obra a lo largo del proceso constructivo.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Caída de personas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de objetos en manipulación	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Golpes y cortes por objetos o herramientas	Baja	Dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Contactos eléctricos	Baja	Dañino	Tolerable
- Exposición al ruido	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Ligeramente dañino	Trivial

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- A las zonas de trabajo se accederá siempre de modo seguro.
- La zona de trabajo estará siempre bien iluminada, siendo preferente la iluminación natural.
- Se mantendrá la limpieza y orden en la obra.
- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.
- Como medida más elemental, es la correcta elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar, a la herramienta adecuada a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.
- No utilizar la máquina para otras operaciones para las que no ha sido concebida.

- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Se realizará una revisión ocular de la zona de trabajo y del circundante.
- Usar el equipo de protección individual establecido para estas operaciones.
- No efectuar reparaciones ni mantenimiento con la máquina en marcha.
- Verificaremos el estado de los cables para evitar contactos eléctricos.
- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las mangueras de prolongación estarán exentas de empalmes y las conexiones se harán siempre mediante clavijas macho-hembra.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento y las recomendaciones del fabricante.
- Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños a la herramienta incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.
- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar. Utilizar en estos casos siempre arnés de seguridad.
- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.
- Cuando no se utilice se guardará descargada en su alojamiento correspondiente.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Ropa de trabajo.

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.
- Arnés de seguridad (para trabajos en altura).
- Protectores auditivos.
- Chaleco reflectante (cuando sea necesario).

Sierras y Cortadoras - Sierra circular

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La sierra circular es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje portaherramienta.

Utilizaremos la sierra circular en la obra porque es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje portaherramienta. La transmisión puede ser por correa, en cuyo caso la altura del disco sobre el tablero es regulable.

La operación exclusiva para la que se va a utilizar en la obra es la de cortar o aserrar piezas de madera habitualmente empleadas en las obras de construcción, sobre todo para la formación de encofrados en la fase de estructura, como tableros, rollizos, tablones, listones, etc.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Caída de objetos en manipulación	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Golpes y cortes por objetos o herramientas	Baja	Dañino	Tolerable
- Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Dañino	Tolerable
- Contactos eléctricos	Baja	Dañino	Tolerable
- Ambiente pulvigeno	Baja	Ligeramente dañino	Trivial

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones o en su defecto se habrá sometido a puesta en conformidad de acuerdo con lo que especifica el Real Decreto 1215/1997.

Los operadores de esta máquina deberán estar debidamente acreditados y haber sido instruidos en las tareas a realizar en la obra.

Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.

Se realizará una revisión ocular de la zona de trabajo y del circundante.

Usar el equipo de protección personal definido por obra.

No efectuar reparaciones ni mantenimiento con la máquina en marcha.

Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina al jefe más inmediato. Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.

Cumplir las instrucciones de mantenimiento y las recomendaciones del fabricante.

Verificaremos el estado de los cables para evitar contactos eléctricos.

Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Las mangueras de prolongación estarán exentas de empalmes y las conexiones se harán siempre mediante clavijas macho-hembra.

Las sierras circulares en esta obra, no se ubicarán a distancias inferiores a 3 metros, (como norma general) del borde de los forjados hasta que estén efectivamente protegidos (con redes o barandillas, petos de remate, etc.).

Las máquinas de sierra circular a utilizar en esta obra, estarán dotadas de los siguientes elementos de protección:

- Carcasa de cubrición del disco.
- Cuchillo divisor del corte.
- Empujador de la pieza a cortar y guía.

- Carcasa de protección de las transmisiones por poleas.
- Interruptor de estanco.
- Toma de tierra.

Se prohibirá expresamente, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los periodos de inactividad.

El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos.

La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución, para evitar los riesgos eléctricos.

Se prohibirá ubicar la sierra circular sobre los lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.

Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los aledaños de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco (bien sea para corte de madera o para corte cerámico), se le entregará la siguiente normativa de actuación.

Deberá sujetarse bien las piezas que se trabajan.

Deberá comprobarse la pérdida de filo en las herramientas de corte.

Se usarán herramientas de corte correctamente afiladas y se elegirán útiles adecuados a las características de la madera y de la operación.

Evitar en lo posible pasadas de gran profundidad. Son recomendables las pasadas sucesivas y progresivas de corte.

Se evitará el empleo de herramientas de corte y accesorios a velocidades superiores a las recomendadas por el fabricante.

Se utilizarán las herramientas de corte con resistencia mecánica adecuada.

No se emplearán accesorios inadecuados.

A) Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco.

Antes de poner la máquina en servicio comprobar que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al Servicio de Prevención.

Comprobar que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise al Servicio de Prevención.

Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos. Desconfíe de su destreza. Ésta máquina es peligrosa.

Los empujadores no son en ningún caso elementos de protección en sí mismos, ya que no protegen directamente la herramienta de corte sino las manos del operario al alejarlas del punto de peligro. Los empujadores deben, por tanto, considerarse como medidas complementarias de las protecciones existentes, pero nunca como sustitutorias de las citadas protecciones. Su utilización es básica en la alimentación de piezas pequeñas, así como instrumento de ayuda para el -fin de pasada- en piezas grandes, empujando la parte posterior de la pieza a trabajar y sujeto por la mano derecha del operario.

No retirar la protección del disco de corte.

Se deberá estudiar la forma de cortar sin necesidad de observar la -trisca-.

El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita. Si la madera -no pasa-, el cuchillo divisor está mal montado. Pida que se lo ajusten.

Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise al Servicio de Prevención para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones.

Comprobar el estado del disco, sustituyendo los que estén fisurados o carezcan de algún diente.

Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.

Extraer previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.

La alimentación de la pieza debe realizarse en sentido contrario al del giro del útil, en todas las operaciones en que ello sea posible.

B) En el corte de piezas cerámicas:

Observe que el disco para corte cerámico no está fisurado. De ser así, solicite al Servicio de Prevención que se cambie por otro nuevo.

Efectúe el corte a ser posible a la intemperie (o en local muy ventilado), y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable.

Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas perniciosas.

Moje el material cerámico, antes de cortar, evitará gran cantidad de polvo.

C) Normas generales de seguridad:

Suspenderemos los trabajos en condiciones climatológicas adversas y cubrir la máquina con material impermeable. Una vez finalizado el trabajo, colocarla en un lugar abrigado.

El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.

Las masas metálicas de la máquina estarán unidas a tierra y la instalación eléctrica dispondrá de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.

No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.

Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.

No deberá ser utilizada por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.

La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.

Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectúe la alimentación.

Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.

Para que el disco no vibre durante la marcha se colocarán 'guía-hojas' (cojinetes planos

en los que roza la cara de la sierra).

El operario deberá emplear siempre gafas o pantallas faciales.

Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.

Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera.

El disco será desechado cuando el diámetro original se haya reducido 1/5.

El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.

Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero (preferible muy ajustados).

Para cortes en vía húmeda se utilizará:

- Casco de seguridad.
- Guantes de goma o de PVC (preferible muy ajustados).
- Traje impermeable.
- Calzado de seguridad de goma o de PVC

Amoladoras y trabajo en metal - Amoladoras

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Estas máquinas portátiles, son utilizadas en esta obra para cortar, pulir o abrillantar superficies rugosas.

Las amoladoras son máquinas muy versátiles, utilizadas en la construcción en múltiples

operaciones.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Dañino	Tolerable
- Pisadas sobre objetos	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Contactos eléctricos	Baja	Dañino	Tolerable
- Caídas al mismo o distinto nivel	Media	Dañino	Moderado
- Golpes al trabajar piezas inestables	Baja	Dañino	Tolerable
- Cortes	Media	Dañino	Moderado
- Heridas	Baja	Dañino	Tolerable
- Quemaduras	Baja	Dañino	Tolerable
- Inhalación de polvo	Baja	Dañino	Tolerable
- Exposición a ruido	Baja	Dañino	Tolerable
- Exposición a vibraciones	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.
- El personal encargado del manejo de la amoladora deberá ser experto en su uso.
- La amoladora deberá estar en buen estado para su funcionamiento.
- Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.
- Verificaremos el estado de los cables para evitar contactos eléctricos.
- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las mangueras de prolongación estarán exentas de empalmes y las conexiones se harán siempre mediante clavijas macho-hembra.
- Las mangueras eléctricas irán por puntos elevados, evitando ser arrastradas por el suelo.

- Se controlarán los diversos elementos de que se compone.
- La primera medida, y más elemental, es la elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar, al disco adecuado a la tarea y al material a trabajar, y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.
- En ocasiones, los problemas pueden comenzar con el montaje de la muela en su emplazamiento. Es elemental la utilización de discos de diámetros y características adecuadas al trabajo a efectuar; respetar el sentido de rotación indicado sobre la misma, y utilizar correctamente los dispositivos de fijación del modo indicado por el fabricante. Es importante hacer rotar el disco manualmente para verificar que está bien centrado y no tiene roces con la carcasa de protección.
- Comprobar que el disco a utilizar está en buenas condiciones de uso. Debiendo almacenar los discos en lugares secos, sin sufrir golpes y siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Utilizar siempre la cubierta protectora de la máquina.
- No sobrepasar la velocidad de rotación prevista e indicada en la muela.
- Utilizar un diámetro de muela compatible con la potencia y características de la máquina.
- No someter el disco a sobreesfuerzos, laterales o de torsión, o por aplicación de una presión excesiva. Los resultados pueden ser nefastos: rotura del disco, sobrecalentamiento, pérdida de velocidad y de rendimiento, rechazo de la pieza o reacción de la máquina, pérdida de equilibrio, etc.
- En el caso de trabajar sobre piezas de pequeño tamaño o en equilibrio inestable, asegurar la pieza a trabajar, de modo que no sufran movimientos imprevistos durante la operación.
- Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños al disco o movimientos incontrolados de la misma. Lo ideal sería disponer de soportes especiales próximos al puesto de trabajo.
- Al desarrollar trabajos con riesgo de caída de altura, asegurar siempre la postura de trabajo, ya que, en caso de pérdida de equilibrio por reacción incontrolada de la máquina, los efectos se pueden multiplicar.

- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.
- En caso de utilización de platos de lijar, instalar en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano.
- Para trabajos de precisión, utilizar soportes de mesa adecuados para la máquina, que permitan, además de fijar convenientemente la pieza, graduar la profundidad o inclinación del corte.
- Existen también guías acoplables a la máquina que permiten, en modo portátil, ejecutar trabajos de este tipo, obteniendo resultados precisos y evitando peligrosos esfuerzos laterales del disco; en muchos de estos casos será preciso ayudarse con una regla que nos defina netamente la trayectoria.
- Cuando no se utilice se guardará descargada en su alojamiento correspondiente.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla antipolvo.

Fresadoras, cepillos, lijadoras y otros - Radiales eléctricas

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos esta herramienta radial eléctrica portátil para realizar diversas operaciones de corte en la obra.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Cortes	Baja	Dañino	Tolerable
- Contacto con el dentado del disco en movimiento	Baja	Dañino	Tolerable
- Atrapamientos	Baja	Dañino	Tolerable
- Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Dañino	Tolerable
- Retroceso y proyección de los materiales	Baja	Dañino	Tolerable
- Proyección de la herramienta de corte o de sus fragmentos y accesorios en movimiento	Baja	Dañino	Tolerable
- Emisión de polvo	Baja	Dañino	Tolerable
- Contactos eléctricos	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- El personal encargado del manejo de la máquina deberá ser experto en su uso.
- La máquina deberá estar en buen estado para su funcionamiento.
- La máquina dispondrá de marcado CE, declaración de conformidad y manual de instrucciones.
- Como medida más elemental, es la correcta elección de la máquina de acuerdo con el trabajo a efectuar y a los elementos auxiliares que pudieran ser necesarios.
- Verificaremos el estado de los cables para evitar contactos eléctricos.
- Se prohibirá el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las mangueras de prolongación estarán exentas de empalmes y las conexiones se harán siempre mediante clavijas macho-hembra.
- Las mangueras eléctricas irán por puntos elevados, evitando ser arrastradas por el suelo.
- No utilizar la máquina para otras operaciones para las que no ha sido concebida.
- Antes de iniciar los trabajos, comprobar que todos los dispositivos de la máquina responden correctamente y están en perfecto estado.
- Se realizará una revisión ocular de la zona de trabajo y del circundante.

- Usar el equipo de protección individual establecido para estas operaciones.
- No efectuar reparaciones ni mantenimiento con la máquina en marcha.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de la máquina.
- Cumplir las instrucciones de mantenimiento y las recomendaciones del fabricante.
- Parar la máquina totalmente antes de posarla, en prevención de posibles daños a la herramienta incontrolados de la misma.
- Comprobar que la herramienta a utilizar está en buenas condiciones de uso.
- Utilizar siempre las protecciones de la máquina.
- No utilizar la máquina en posturas que obliguen a mantenerla por encima del nivel de los hombros, ya que, en caso de pérdida de control, las lesiones pueden afectar a la cara, pecho o extremidades superiores.
- Situar la empuñadura lateral en función del trabajo a realizar, o utilizar una empuñadura de puente.
- En caso de utilización de platos de lijar, instalar en la empuñadura lateral la protección correspondiente para la mano.
- Se colocará adecuadamente la máquina cuando no trabaje.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.

Aparatos de soldadura - Soldadura eléctrica

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En diferentes operaciones de la obra será necesario recurrir a la soldadura eléctrica.

Las masas de cada aparato de soldadura estarán puestas a tierra, así como uno de los conductores del circuito de utilización para la soldadura. Será admisible la conexión de

uno de los polos de circuito de soldeo a estas masas cuando por su puesta a tierra no se provoquen corrientes vagabundas de intensidad peligrosa; en caso contrario, el circuito de soldeo estará puesto a tierra en el lugar de trabajo.

La superficie exterior de los porta-electrodos a mano, y en lo posible sus mandíbulas, estarán aislados.

Los bornes de conexión para los circuitos de alimentación de los aparatos manuales de soldadura estarán cuidadosamente aislados.

Cuando los trabajos de soldadura se efectúen en locales muy conductores no se emplearán tensiones superiores a la de seguridad o, en otro caso, la tensión en vacío entre el electrodo y la pieza a soldar no superará los 90 voltios en corriente alterna a los 150 voltios en corriente continua. El equipo de soldadura debe estar colocado en el exterior del recinto en que opera el trabajador.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Baja	Dañino	Tolerable
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Baja	Dañino	Tolerable
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico	Baja	Dañino	Tolerable
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos	Baja	Dañino	Tolerable
- Contactos térmicos	Baja	Dañino	Tolerable
- Contactos eléctricos	Baja	Dañino	Tolerable
- Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- En todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
- Los porta-electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en

material aislante de la electricidad.

- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
- Se prohibirá expresamente la utilización en esta obra de porta-electrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- El personal encargado de soldar será especialista en éstas tareas.
- A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

Normas de prevención de accidentes para los soldadores:

- Las radiaciones del arco voltaico son perjudiciales para la vista, incluso los reflejos de la soldadura. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No mirar directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves e irreparables en los ojos.
- No picar el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
- No tocar las piezas recientemente soldadas, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
- Soldar siempre en lugar bien ventilado, para evitar intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar, comprobar que no hay personas en el entorno de la vertical del puesto de trabajo. Evitará quemaduras fortuitas.
- No dejar la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Depositarla sobre un portapinzas evitará accidentes.
- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
- Comprobar que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anular la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque -salte- El

disyuntor diferencial.

- Avisar al Servicio Técnico para que revise la avería. En tales casos deberá esperar a que reparen el grupo o se deberá utilizar otro.
- Desconectar totalmente el grupo de soldadura en las pausas de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).
- Comprobar que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones macho-hembra y estancas de intemperie.
- Evitar las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante y otras chapuzas de empalme.
- No utilizar mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite en tales casos que se las cambien, evitará accidentes.
- Si debe empalmar las mangueras, proteger el empalme mediante -fornillos termorretráctiles-.
- Seleccionar el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
- Deberá cerciorarse antes de los trabajos de que estén bien aisladas las pinzas porta-electrodos y los bornes de conexión.
- Los gases emanados son tóxicos a distancias próximas al electrodo. manténgase alejado de los mismos y procure que el local este bien ventilado.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.

- Mandil de cuero.
- Arnés de seguridad (para soldaduras en altura).

Generadores y compresores - Grupo electrógeno

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

El empleo de los generadores o grupos electrógenos en esta obra es imprescindible por la ausencia de red eléctrica en las proximidades, y también debido a que la demanda total de Kw. de la obra es superior a la que puede ofrecer la red general.

Además, porque el enganche a dicha red y el tendido de línea necesario puede originar riesgos latentes a la máquina y equipos utilizados en otras operaciones, por lo que se consideran que es aconsejable la utilización de sistemas propios de producción de energía eléctrica.

Los grupos generadores electrógenos tienen como misión básica la de sustituir el suministro de electricidad que procede de la red general cuando lo aconsejan o exigen las necesidades de la obra.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Contactos térmicos	Baja	Dañino	Tolerable
- Contactos eléctricos	Baja	Dañino	Tolerable
- Incendio	Baja	Dañino	Tolerable
- Exposición al ruido	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- En el momento de la contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección de que está dotado para contactos eléctricos indirectos.
- Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial de 300 mA para el circuito de fuerza y otro de 30 mA para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.

- Dado que el valor de resistencia de tierra que se exige es relativamente elevado, podrá conseguirse fácilmente con electrodos tipo piqueta o cable enterrado.
- Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.
- Otros riesgos adicionales son el ruido ambiental, la emanación de gases tóxicos por el escape del motor y atrapamientos en operaciones de mantenimiento.
- El ruido se podrá reducir situando el grupo lo más alejado posible de las zonas de trabajo.
- Referente al riesgo de intoxicación su ubicación nunca debe ser en sótanos o compartimentos cerrados o mal ventilados.
- La instalación del grupo deberá cumplir lo especificado en REBT.
- Las tensiones peligrosas que aparezcan en las masas de los receptores como consecuencia de defectos localizados en ellos mismos o en otros equipos de la instalación conectados a tierra se protegerán con los diferenciales en acción combinada con la toma de tierra.
- La toma de tierra, cuando la instalación se alimenta del grupo, tiene por objeto referir el sistema eléctrico a tierra y permitir el retorno de corriente de defecto que se produzca en masas de la instalación o receptores que pudieran accidentalmente no estar conectados a la puesta a tierra general, limitando su duración en acción combinada con el diferencial.
- Debe tenerse en cuenta que los defectos de fase localizados en el grupo electrógeno provocan una corriente que retorna por el conductor de protección y por R al centro de la estrella, no afectando al diferencial. Por ello se instalará un dispositivo térmico, que debe parar el grupo en un tiempo bajo cuando esa corriente provoque una caída de tensión en R.
- Se pondrá siempre en lugar ventilado y fuera del riesgo de incendio o explosión.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Protectores auditivos.

- Guantes aislantes para baja tensión.
- Calzado protector de riesgos eléctricos.
- Casco de seguridad.

Generadores y compresores - Compresor

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos en esta obra el compresor para la alimentación de los diferentes martillos neumáticos que en diferentes tajos vamos a necesitar.

Aunque el compresor es una parte del grupo, por extensión consideraremos como compresor al grupo moto-compresor completo.

La misión es producir aire comprimido, generalmente a 7 Bares, que es lo que necesitan para su funcionamiento los martillos o perforadores neumáticos que se van a utilizar en esta obra.

El grupo moto-compresor está formado por dos elementos básicos: El compresor, cuya misión es conseguir un caudal de aire a una determinada presión; El motor, que con su potencia a un determinado régimen transmite el movimiento al compresor.

Los factores a tener en cuenta para determinar el compresor adecuado a las necesidades de esta obra son: la presión máxima de trabajo y el caudal máximo de aire.

La presión de trabajo se expresa en Atmósferas. (La fija el equipo, máquina o herramienta que trabaja conectada a él) y es la fuerza por unidad de superficie (Kg./cm²) que necesitan las herramientas para su funcionamiento.

El caudal de aire es la cantidad que debe alimentar a la herramienta, a una determinada presión, para el buen funcionamiento de ésta y se mide en m³/minuto.

Si el motor alimenta varios equipos que trabajan a diferentes presiones el compresor deberá tener la presión del equipo de mayor presión. Protegiéndose con un manorreductor los equipos que trabajen a una presión excesiva.

Para calcular el caudal de aire libre que necesita la obra, hemos sumado el consumo de aire de todos los equipos, en litros por minuto. Al valor obtenido se le ha aplicado un factor de simultaneidad. También hemos tenido en cuenta una reserva para posibles ampliaciones.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de máquinas o vehículos	Baja	Dañino	Tolerable
- Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Baja	Dañino	Tolerable
- Incendio	Baja	Dañino	Tolerable
- Exposición al ruido	Baja	Dañino	Tolerable
- Exposición a vibraciones	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- El compresor no se colocará ni se arrastrará a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.
- El transporte por suspensión se realizará con 2 cables y con cuatro puntos de anclaje.
- El compresor se quedará en el lugar previsto, firmemente sujetado de manera que no se pueda desplazar por sí solo.
- Mientras funcione, las carcasas estarán en todo momento en posición de cerrado.
- A menos de 4 metros de distancia será obligatorio el uso de protectores auditivos.
- Si es posible, los compresores se situarán a una distancia mínima de 15 metros del lugar de trabajo.
- El combustible se pondrá con la máquina parada.
- Las mangueras de presión estarán en todo momento en perfecto estado. El encargado de seguridad o el encargado de obra vigilará el estado de las mangueras y se preocupará de su sustitución.
- Los mecanismos de conexión se harán con los racores correspondientes, nunca con alambres.
- Se dispondrá siempre de ventilación apropiada, debiendo de colocarse en sitios a la intemperie.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Ropa de trabajo.
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero.

Útiles y herramientas manuales - Herramientas manuales

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Son herramientas cuyo funcionamiento se debe solamente al esfuerzo del operario que las utiliza, y en la obra se emplearán en diversas operaciones de naturaleza muy variada.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Golpes y cortes por objetos o herramientas	Baja	Dañino	Tolerable
- Proyección de fragmentos o partículas	Baja	Dañino	Tolerable
- Choques y golpes contra objetos inmóviles	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Choques y golpes contra objetos móviles	Baja	Dañino	Tolerable
- Caídas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial
- Caídas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos	Baja	Ligeramente dañino	Trivial

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que han sido concebidas.
- Deberá hacerse una selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Deberá hacerse un mantenimiento adecuado de las herramientas para conservarlas en buen estado.

- Deberá evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Se deberá guardar las herramientas en lugar seguro.
- Siempre que sea posible se hará una asignación personalizada de las herramientas.
- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.
- Durante su uso se evitará su depósito arbitrario por los suelos.
- Los trabajadores recibirán instrucciones concretas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar.

A) Alicates:

- Los alicates de corte lateral deben llevar una defensa sobre el filo de corte para evitar las lesiones producidas por el desprendimiento de los extremos cortos de alambre.
- Los alicates no deben utilizarse en lugar de las llaves, ya que sus mordazas son flexibles y frecuentemente resbalan. Además tienden a redondear los ángulos de las cabezas de los pernos y tuercas, dejando marcas de las mordazas sobre las superficies.
- No utilizar para cortar materiales más duros que las quijadas.
- Utilizar exclusivamente para sujetar, doblar o cortar.
- No colocar los dedos entre los mangos.
- No golpear piezas u objetos con los alicates.
- Mantenimiento: Engrasar periódicamente el pasador de la articulación.

B) Cinceles:

- No utilizar el cincel con cabeza plana, poco afilada o cóncava.
- No usar el cincel como palanca.

- Las esquinas de corte deben ser redondeadas si se usan para cortar.
- Deben estar limpios de rebabas.
- Los cinceles deben ser lo suficientemente gruesos para que no se curven al ser golpeados. Se deben desechar los cinceles en mal estado utilizando sólo el que presente una curvatura de 3 cm de radio.
- Para uso normal, la colocación de una protección anular de goma puede ser una solución útil para evitar golpes en manos con el martillo de golpear.
- El martillo utilizado para golpearlo debe ser suficientemente pesado.

C) Destornilladores:

- El mango deberá estar en buen estado y amoldado a la mano con o superficies laterales prismáticas o con surcos o nervaduras para transmitir el esfuerzo de torsión de la muñeca.
- El destornillador ha de ser del tamaño adecuado al del tornillo a manipular.
- Desechar destornilladores con el mango roto, hoja doblada o la punta rota o retorcida pues ello puede hacer que se salga de la ranura originando lesiones en manos.
- Deberá utilizarse sólo para apretar o aflojar tornillos.
- No utilizar en lugar de punzones, cuñas, palancas o similares.
- Siempre que sea posible utilizar destornilladores de estrella.
- No debe sujetarse con las manos la pieza a trabajar sobre todo si es pequeña. En su lugar debe utilizarse un banco o superficie plana o sujetarla con un tornillo de banco.
- Emplear siempre que sea posible sistemas mecánicos de atornillado o desatornillado.

D) Llaves de boca fija y ajustable:

- Las quijadas y mecanismos deberán estar en perfecto estado.
- La cremallera y tornillo de ajuste deberán deslizarse correctamente.
- El dentado de las quijadas deberá estar en buen estado.

- No deberá desbastar las bocas de las llaves fijas pues se destemplan o pierden paralelismo las caras interiores.
- Las llaves deterioradas no se repararán, se deberán reponer.
- Se deberá efectuar la torsión girando hacia el operario, nunca empujando.
- Al girar asegurarse que los nudillos no se golpean contra algún objeto.
- Utilizar una llave de dimensiones adecuadas al perno o tuerca a apretar o desapretar.
- Se deberá utilizar la llave de forma que esté completamente abrazada y asentada a la tuerca y formando ángulo recto con el eje del tornillo que aprieta.
- No se debe sobrecargar la capacidad de una llave utilizando una prolongación de tubo sobre el mango, utilizar otra como alargó o golpear éste con un martillo.
- La llave de boca variable debe abrazar totalmente en su interior a la tuerca y debe girarse en la dirección que suponga que la fuerza la soporta la quijada fija. Tirar siempre de la llave evitando empujar sobre ella.
- Se deberá utilizar con preferencia la llave de boca fija en vez de la de boca ajustable.
- No se deberá utilizar las llaves para golpear.

E) Martillos y mazos:

- Las cabezas no deberá tener rebabas.
- Los mangos de madera (nogal o fresno) deberán ser de longitud proporcional al peso de la cabeza y sin astillas.
- La cabeza deberá estar fijada con cuñas introducidas oblicuamente respecto al eje de la cabeza del martillo de forma que la presión se distribuya uniformemente en todas las direcciones radiales.
- Se deberán desechar mangos reforzados con cuerdas o alambre.
- Antes de utilizar un martillo deberá asegurarse que el mango está perfectamente unido a la cabeza.
- Deberá seleccionarse un martillo de tamaño y dureza adecuados para cada una de las superficies a golpear.
- Observar que la pieza a golpear se apoya sobre una base sólida no endurecida para

evitar rebotes.

- Se debe procurar golpear sobre la superficie de impacto con toda la cara del martillo.
- En el caso de tener que golpear clavos, éstos se deben sujetar por la cabeza y no por el extremo.
- No golpear con un lado de la cabeza del martillo sobre un escoplo u otra herramienta auxiliar.
- No utilizar un martillo con el mango deteriorado o reforzado con cuerdas o alambres.
- No utilizar martillos con la cabeza floja o cuña suelta
- No utilizar un martillo para golpear otro o para dar vueltas a otras herramientas o como palanca.

F) Picos Rompedores y Troceadores:

- Se deberá mantener afiladas sus puntas y el mango sin astillas.
- El mango deberá ser acorde al peso y longitud del pico.
- Deberán tener la hoja bien adosada.
- No se deberá utilizar para golpear o romper superficies metálicas o para enderezar herramientas como el martillo o similares.
- No utilizar un pico con el mango dañado o sin él.
- Se deberán desechar picos con las puntas dentadas o estriadas.
- Se deberá mantener libre de otras personas la zona cercana al trabajo.

G) Sierras:

- Las sierras deben tener afilados los dientes con la misma inclinación para evitar flexiones alternativas y estar bien ajustados.
- Los mangos deberán estar bien fijados y en perfecto estado.
- La hoja deberá estar tensada.
- Antes de serrar se deberá fijar firmemente la pieza.

- Utilizar una sierra para cada trabajo con la hoja tensada (no excesivamente)
- Utilizar sierras de acero al tungsteno endurecido o semiflexible para metales blandos o semiduros con el siguiente número de dientes:
 - a) Hierro fundido, acero blando y latón: 14 dientes cada 25 cm.
 - b) Acero estructural y para herramientas: 18 dientes cada 25 cm.
 - c) Tubos de bronce o hierro, conductores metálicos: 24 dientes cada 25 cm.
 - d) Chapas, flejes, tubos de pared delgada, láminas: 32 dientes cada 25 cm.
- Instalar la hoja en la sierra teniendo en cuenta que los dientes deben estar alineados hacia la parte opuesta del mango.
- Utilizar la sierra cogiendo el mango con la mano derecha quedando el dedo pulgar en la parte superior del mismo y la mano izquierda el extremo opuesto del arco. El corte se realiza dando a ambas manos un movimiento de vaivén y aplicando presión contra la pieza cuando la sierra es desplazada hacia el frente dejando de presionar cuando se retrocede.
- Para serrar tubos o barras, deberá hacerse girando la pieza.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Guantes de cuero.

Alargadores eléctricos

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Los alargadores y mangueras eléctricas son utilizadas en esta obra para alimentar máquinas y equipos desde los lugares de trabajo hasta los cuadros eléctricos.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta máquina

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas a distinto nivel	Baja	Dañino	Tolerable
- Caída de personas al mismo nivel	Baja	Ligeramente dañino	Trivial

- Contactos eléctricos	Baja	Dañino	Tolerable
------------------------	------	--------	-----------

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- En esta obra solo se utilizarán alargadores y mangueras eléctricas que estén dotadas de dispositivos de conexión macho-hembra.
- Las conexiones a los cuadros y a las máquinas y equipos solo podrá hacerse mediante dispositivos macho-hembra.
- Todos los alargadores utilizados deberán ser con toma de tierra.
- Los alargadores eléctricos estarán exentos de empalmes. En caso de necesidad, los emplames se realizarán igualmente mediante conexiones macho-hembra.
- Las mangueras eléctricas irán siempre por puntos elevados, evitando ser arrastradas por el suelo.
- Antes de proceder a la utilización de un alargador eléctrico, deberá comprobarse su estado. En caso de presentar cortes o peladuras, etc. y a pesar de que estos en tal situación funcionen, siempre deberán retirarse para ser reparados.
- Antes de realizar las conexiones al cuadro eléctrico, comprobar que todos los dispositivos de la máquina a conectar responden correctamente y están en perfecto estado. Comprobar que el interruptor de accionamiento de la máquina no esté en posición de marcha.
- No efectuar reparaciones ni mantenimientos de los alargadores conectados a la red eléctrica.
- Las reparaciones solo serán realizadas por personal especializado, que cuente con los conocimientos y los medios adecuados para proceder a su reparación.
- Comunicar cualquier anomalía en el funcionamiento de un alargador eléctrico al jefe más inmediato. Hacerlo preferiblemente por medio del parte de trabajo.
- Se verificará periódicamente el estado de los cables, para evitar contactos eléctricos, en especial después de un periodo de descanso largo o de haber estado expuesto a agentes atmosféricos.

- Los alargadores nunca deberán estar en contacto con agua, bien sean encharcamientos, agua de bidones, recipientes, balsas, etc. Si además están conectados a la red eléctrica, deberá inmediatamente desconectarse de la red y buscar un tendido alternativo que evite estas situaciones de peligro.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes aislantes (para manipular los alargadores).

8.9.2. Medios auxiliares

8.9.2.1. Escaleras de mano

Ficha técnica

Utilizaremos este medio auxiliar en diferentes tajos de la obra.

Aunque suele ser objeto de -prefabricación rudimentaria- en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura, las escaleras utilizadas en esta obra serán homologadas y si son de madera no estarán pintadas.

Las escaleras prefabricadas con restos y retales son prácticas contrarias a la Seguridad de esta obra. Debe por lo tanto impedirse la utilización de las mismas en la obra.

Las escaleras de mano deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñados no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura deberá limitarse a las circunstancias en que, habida cuenta de lo dispuesto en el apartado 4.1.1 del Real Decreto 1215/1997, la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en este medio auxiliar

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caídas al mismo nivel	Media	Dañino	Moderado
- Caídas a distinto nivel	Media	Extremadament e dañino	Importante
- Caída de objetos sobre otras personas	Baja	Dañino	Tolerable
- Contactos eléctricos directos o indirectos	Baja	Dañino	Tolerable
- Atrapamientos por los herrajes o extensores	Baja	Extremadament e dañino	Moderado
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.)	Baja	Extremadament e dañino	Moderado
- Vuelco lateral por apoyo irregular	Baja	Extremadament e dañino	Moderado
- Rotura por defectos ocultos	Baja	Dañino	Tolerable
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras -cortas- para la altura a salvar, etc.)	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

1) De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Las escaleras de madera a utilizar en esta obra, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados, no clavados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos. Se prohíbe la utilización de escaleras de madera que estén pintadas.
- Se guardarán a cubierto.

2) De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar en esta obra, no estarán suplementadas con uniones soldadas.

3) De aplicación al uso de escaleras de tijera.

Son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados 1 y 2 para las calidades de -madera o metal-.

- Las escaleras de tijera a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Las escaleras de tijera estarán dotadas hacia la mitad de su altura, de cadenilla (o cable de acero) de limitación de apertura máxima que impidan su apertura al ser utilizadas.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura par no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- Las escaleras de tijera no se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales.

4) Para el uso y transporte por obra de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

- No deben utilizar las escaleras personas que sufran algún tipo de vértigo o similares.
- Las escaleras de mano deberán utilizarse de forma que los trabajadores puedan tener en todo momento un punto de apoyo y de sujeción seguros.
- Para subir a una escalera se debe llevar un calzado que sujete bien los pies. Las suelas deben estar limpias de grasa, aceite u otros materiales deslizantes, pues a su vez ensucian los escalones de la propia escalera.
- Se prohibirá la utilización de escaleras de mano en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m.
- Los trabajos a más de 3,5 metros de altura, desde el punto de operación al suelo, que requieran movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, sólo se efectuarán si se utiliza un equipo de protección individual anticaídas o se adoptan

otras medidas de protección alternativas.

- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esté asegurada.
- Se impedirá el deslizamiento de los pies de las escaleras de mano durante su utilización ya sea mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros, ya sea mediante cualquier dispositivo antideslizante o cualquier otra solución de eficacia equivalente.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad.
- Los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de dimensión adecuada y estable, resistente e inmóvil, de forma que los travesaños queden en posición horizontal.
- Las escaleras compuestas de varios elementos adaptables o extensibles deberán utilizarse de forma que la inmovilización recíproca de los distintos elementos esté asegurada.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra para fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir al menos un metro del plano de trabajo al que se accede.
- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, $1/4$ de la longitud del larguero entre apoyos.
- Las escaleras de mano con ruedas deberán haberse inmovilizado antes de acceder a ellas.
- Se prohibirá en esta obra transportar pesos a mano (o a hombro), iguales o superiores a 25 Kg. sobre las escaleras de mano.
- En general se prohíbe el transporte y manipulación de cargas por o desde escaleras de mano cuando por su peso o dimensiones puedan comprometer la seguridad del trabajador.

- El transporte a mano de una carga por una escalera de mano se hará de modo que ello no impida una sujeción segura.
- Se prohibirá apoyar la base de las escaleras de mano de esta obra, sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar (montones de tierra, materiales, etc.).
- El acceso de operarios en esta obra, a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización al unísono de la escalera a dos o más operarios.
- El ascenso, descenso y trabajo a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.
- El transporte de escaleras por la obra a brazo se hará de tal modo que se evite el dañarlas, dejándolas en lugares apropiados y no utilizándolas a la vez como bandeja o camilla para transportar materiales.
- El transporte de escaleras a mano por la obra y por una sola persona se hará cuando el peso máximo de la escalera, supere los 55 Kg.
- Las escaleras de mano por la obra y por una sola persona no se transportará horizontalmente. Hacerlo con la parte delantera hacia abajo.
- Durante el transporte por una sola persona se evitará hacerla pivotar ni transportarla sobre la espalda, entre montantes, etc.
- En el caso de escaleras transformables se necesitan dos personas para trasladarla por la obra y se deberán tomar las siguientes precauciones:
 - a) Transportar plegadas las escaleras de tijera.
 - b) Las escaleras extensibles se transportarán con los paracaídas bloqueando los peldaños en los planos móviles y las cuerdas atadas a dos peldaños vis a vis en los distintos niveles.
 - c) Durante el traslado se procurará no arrastrar las cuerdas de las escaleras por el suelo.
- Para la elección del lugar donde levantar la escalera deberá tenerse presente:
 - a) No situar la escalera detrás de una puerta que previamente no se ha cerrado. No podrá ser abierta accidentalmente.

- b) Limpiar de objetos las proximidades del punto de apoyo de la escalera.
- c) No situarla en lugar de paso para evitar todo riesgo de colisión con peatones o vehículos y en cualquier caso balizarla o situar una persona que avise de la circunstancia.
- Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones de situación del pie de la escalera:
 - a) Las superficies deben ser planas, horizontales, resistentes y no deslizantes. La ausencia de cualquiera de estas condiciones puede provocar graves accidentes.
 - b) No se debe situar una escalera sobre elementos inestables o móviles (cajas, bidones, planchas, etc.).
- Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relativas a la inclinación de la escalera:
 - a) La inclinación de la escalera deber ser tal que la distancia del pie a la vertical pasando por el vértice esté comprendida entre el cuarto y el tercio de su longitud, correspondiendo una inclinación comprendida entre $75,5^\circ$ y $70,5^\circ$.
 - b) El ángulo de abertura de una escalera de tijera debe ser de 30° como máximo, con la cuerda que une los dos planos extendidos o el limitador de abertura bloqueado.
- Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones relacionadas al apoyo, fricción con el suelo y zapatas de apoyo:
 - a) Suelos de cemento: Zapatas antiderrapantes de caucho o neopreno (ranuradas o estriadas).
 - b) Suelos secos: Zapatas abrasivas.
 - c) Suelos helados: Zapata en forma de sierra.
 - d) Suelos de madera: Puntas de hierro
- Las cargas máximas de las escaleras a utilizar en esta obra serán:
 - a) Madera: La carga máxima soportable será de 95 Kg, siendo la carga máxima a transportar de 25 Kg.
 - b) Metálicas: La carga máxima será de 150 Kg. e igualmente la carga máxima a llevar por el trabajador es de 25 Kg.

- Las escaleras de mano a utilizar en esta obra, sobrepasarán en 1 m. la altura a salvar.
- 5) Las normas básicas del trabajo sobre una escalera son:
- No utilizar una escalera manual para trabajar. En caso necesario y siempre que no sea posible utilizar una plataforma de trabajo se deberán adoptar las siguientes medidas:
 - Si los pies están a más de 2 m del suelo, utilizar arnés de seguridad anclado a un punto sólido y resistente.
 - Para trabajos de cierta duración se pueden utilizar dispositivos tales como reposapiés que se acoplan a la escalera.
 - En cualquier caso sólo la debe utilizar una persona para trabajar.
 - No trabajar a menos de 5 m de una línea de A.T. y en caso imprescindible utilizar escaleras de fibra de vidrio aisladas.
 - Una norma común es la de situar la escalera de forma que se pueda acceder fácilmente al punto de operación sin tener que estirarse o colgarse. Para acceder a otro punto de operación no se debe dudar en variar la situación de la escalera volviendo a verificar los elementos de seguridad de la misma.
 - Nunca deben utilizarse las escaleras para otros fines distintos de aquellos para los que han sido construidas. Así, no se deben utilizar las escaleras dobles como simples. Tampoco se deben utilizar en posición horizontal para servir de puentes, pasarelas o plataformas. Por otro lado no deben utilizarse para servir de soportes a un andamiaje.
- 6) Almacenamiento de las escaleras:
- Las escaleras de madera deben almacenarse en lugares al amparo de los agentes atmosféricos y de forma que faciliten la inspección.
 - Las escaleras no deben almacenarse en posición inclinada.
 - Las escaleras deben almacenarse en posición horizontal, sujetas por soportes fijos, adosados a paredes.

7) Inspección y mantenimiento:

- Las escaleras deberán inspeccionarse como máximo cada seis meses contemplando los siguientes puntos:
 - a) Peldaños flojos, mal ensamblados, rotos, con grietas, o indebidamente sustituidos por barras o sujetos con alambres o cuerdas.
 - b) Mal estado de los sistemas de sujeción y apoyo.
 - c) Defecto en elementos auxiliares (poleas, cuerdas, etc.) necesarios para extender algunos tipos de escaleras.
- Ante la presencia de cualquier defecto de los descritos se deberá retirar de circulación la escalera. Esta deberá ser reparada por personal especializado o retirada definitivamente.

8) Conservación de las escaleras en obra:

- a) Madera
 - No deben ser recubiertas por productos que impliquen la ocultación o disimulo de los elementos de la escalera.
 - Se pueden recubrir, por ejemplo, de aceites de vegetales protectores o barnices transparentes.
 - Comprobar el estado de corrosión de las partes metálicas.
- b) Metálicas
 - Las escaleras metálicas que no sean de material inoxidable deben recubrirse de pintura anticorrosiva. Cualquier defecto en un montante, peldaño, etc. no debe repararse, soldarse, enderezarse, etc., nunca.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario).

8.9.2.2. Apeos

Ficha técnica

Se utilizarán en la obra para el sostenimiento del edificio colindante, o bien parte de él, de manera provisional, para consolidarlo durante el tiempo que duren las operaciones demolición.

Los apeos utilizados podrán ser de tres materiales, madera, hierro y fábrica de ladrillo.

Se realizarán los apeos utilizando carreras metálicas, con vigas de celosía a modo de tornapuntas en los puntos apropiados.

Los apeos utilizando tablonos de madera, usando puntales y perfiles metálicos a modo de tornapuntas se efectuarán donde sea necesario.

Se colocarán durmientes para la unión de los pies de las tornapuntas.

Se colocarán topes hincados en el terreno para garantizar la inmovilidad de las tornapuntas.

Se desarmará la entibación a medida que los métodos definitivos de apeo vayan entrando en carga.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en este medio auxiliar

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel	Media	Dañino	Moderado
- Caída de personas a distinto nivel	Media	Extremadamente dañino	Importante
- Caída de objetos en manipulación	Media	Dañino	Moderado
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Baja	Extremadamente dañino	Moderado
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
- Golpes y cortes por objetos o herramientas	Media	Dañino	Moderado
- Pisadas sobre objetos	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Baja	Extremadamente dañino	Moderado
- Proyección de objetos	Media	Dañino	Moderado

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

El cálculo de secciones y disposiciones de los elementos deberá ser realizado por personal cualificado.

- Se acotarán las zonas de trabajo.
- Se usará material en condiciones de uso.
- Se entibará con separaciones adecuadas al estado del elemento a entibar.
- Para subir o manipular elementos de apeo pesados se utilizarán medios auxiliares adecuados.
- Se colocará el número de codales adecuados.
- Se colocarán pasarelas de tránsito con barandillas.
- Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad.
- Se ejecutarán de forma que genere el menor gasto de material y mano de obra.
- Cuando se realicen apeos para demoliciones, estos serán ejecutados de forma que mantengan las partes en mal estado de la construcción sin alterar la solidez y estabilidad del resto del edificio.
- Se arriostrará horizontalmente para evitar el desplome de elementos verticales por exceso de altura.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará diariamente los apeos, tensando codales flojos, en especial después de la lluvia o heladas, así como al volver de días de descanso.
- Antes del inicio de los trabajos, se inspeccionará la obra con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Los elementos de los apeos no podrán utilizarse como medios para trepar, subir o bajar por las excavaciones.
- Los elementos de los apeos no podrán utilizarse para apoyar instalaciones, conducciones o cualquier otro elemento.
- Los apeos solo se quitarán cuando dejen de ser necesarias, empezando por la parte inferior del corte.

- Limpieza y orden en la obra.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:


- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Arnés de seguridad.

8.10. EPIs

Del análisis de riesgos laborales realizados en esta Memoria de Seguridad y Salud, existen una serie de riesgos que se deben resolver con el empleo de equipos de protección individual (EPIs), cuyas especificaciones técnicas y requisitos establecidos para los mismos por la normativa vigente, se detallan en cada uno de los apartados siguientes.

8.10.1. Protección auditiva

8.10.1.1. Orejeras dependientes de nivel

Protector Auditivo: Orejeras dependientes del nivel	
Norma: UNE-EN 352-4: 2020	
Definición: <ul style="list-style-type: none"> • Orejera dotada de un circuito electrónico de restauración del sonido. Marcado: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre o marca comercial o identificación del fabricante • Denominación del modelo • Delante/Detrás y Derecho/Izquierdo según casos • El número de esta norma o el marcado genérico EN 352. Requisitos adicionales: <ul style="list-style-type: none"> • H (Nivel de criterio H $L_c - L_a = -1,2$ dB) • M (Nivel de criterio M $L_c - L_a = 2$ dB) • L (Nivel de criterio L $L_c - L_a = 6$ dB) 	
Requisitos establecidos por el Reglamento (UE) 2016/425: <ul style="list-style-type: none"> • Marcado CE sobre el producto: <i>Exámen UE de Tipo y control periódico del Tipo efectuado por una tercera parte.</i> • Declaración de conformidad. • Código del organismo notificado junto al marcado CE • Identificación con nombre y dirección postal de fabricante e importador en el marcado • Folleto informativo 	

Durante unos años, podremos encontrar en el mercado protectores auditivos conformes al Reglamento (UE) 2016/425 CAT III y a la Directiva 89/686/CEE CAT II, y sobre ambos podremos tener el mismo grado de confianza. A medida que nos alejemos del 21 de abril del 2019, veremos cada vez menos orejeras y tapones conformes a la vieja Directiva, los cuales serán sustituidos por los conformes al Reglamento a medida que los primeros se vayan consumiendo en el mercado.

Norma EN aplicable:


- UNE-EN 352-4:2020: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 4: Orejeras dependientes del nivel.
- UNE-EN 352-1:2020: Protectores auditivos. Requisitos de seguridad y ensayos. Parte 1: Orejeras
- UNE-EN 458: Protectores auditivos. recomendaciones relativas a la selección, uso, precauciones de empleo y mantenimiento.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

8.10.2. Protección de la cabeza

8.10.2.1. Casco de protección (para la construcción)

Protección de la cabeza: cascos de protección (usado en construcción)	
Norma: UNE-EN 397	
Definición: <ul style="list-style-type: none"> • Elemento que se coloca sobre la cabeza, primordialmente destinada a proteger la parte superior de la cabeza del usuario contra objetos en caída. El casco estará compuesto como mínimo de un armazón y un arnés. • Los cascos de protección están previstos fundamentalmente para proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo. 	
Marcado: <ul style="list-style-type: none"> • El número de esta norma. • Nombre o marca comercial o identificación del fabricante. • Año y trimestre de fabricación • Denominación del modelo o tipo de casco (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés) • Talla o gama de tallas en cm (marcado tanto sobre el casco como sobre el arnés). • Abreviaturas referentes al material del casquete conforme a la norma ISO 472. 	
Requisitos adicionales (marcado): <ul style="list-style-type: none"> • - 20°C o - 30°C (Muy baja temperatura) • + 150°C (Muy alta temperatura) • 440V (Propiedades eléctricas) • LD (Deformación lateral) • MM (Salpicaduras de metal fundido) 	
Requisitos establecidos por el Real Decreto 542/2020: <ul style="list-style-type: none"> • Certificado CE expedido por un organismo notificado. • Declaración de Conformidad 	
Folleto informativo en el que se haga constar: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre y dirección del fabricante • Instrucciones y recomendaciones sobre el almacenamiento, utilización, limpieza y mantenimiento, revisiones y desinfección. • Las sustancias recomendadas para la limpieza, mantenimiento o desinfección no deberán poseer efectos adversos sobre el casco, ni poseer efectos nocivos conocidos sobre el usuario, cuando son aplicadas siguiendo las instrucciones del fabricante. • Detalle acerca de los accesorios disponibles y de los recambios convenientes. • El significado de los requisitos opcionales que cumple y orientaciones respecto a los límites de utilización del casco, de acuerdo con los riesgos. • La fecha o periodo de caducidad del casco y de sus elementos. • Detalles del tipo de embalaje utilizado para el transporte del casco. 	
Norma EN aplicable: <ul style="list-style-type: none"> • UNE-EN 397: Cascos de protección para la industria. 	

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

8.10.3. Protección contra caídas

8.10.3.1. Líneas de vida en cubiertas

Ficha técnica

Como medio de seguridad para evitar las caídas durante la ejecución de las cubiertas, se utilizarán líneas de vida.

Una vez montadas en la obra y antes de su utilización, serán examinadas y probadas con vistas a la verificación de sus características y a la seguridad del trabajo de los mismos.

Estas pruebas se repetirán cada vez que éstas sean objetos de traslado, modificaciones o reparaciones de importancia.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta protección colectiva

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas a distinto nivel	Media	Extremadamente dañino	Importante
- Caída de personas al mismo nivel	Media	Dañino	Moderado
- Cortes	Alta	Dañino	Importante

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

A. Instalación de la línea de vida.

Es importante que las personas que van a realizar la instalación comprendan los conceptos técnicos necesarios para el montaje. Esto se consigue mediante una formación específica en un determinado sistema; por eso, la mayoría de los fabricantes trabajan con instaladores homologados, ya que garantizan y dan confianza en la instalación del sistema.

Aunque se pueden encontrar algunos sistemas que se comercializan sin instalación,

siempre es aconsejable que el montaje lo realice un instalador homologado para asegurarnos que técnicamente se ejecuta de la manera más adecuada y para evitar que, en caso de que existiese algún fallo en el sistema, la responsabilidad recaiga sobre el propietario y/o usuario.

El instalador homologado deberá facilitarnos la siguiente información:

1. Datos del instalador:
 - Documento acreditativo donde aparezca que es instalador homologado.
 - Seguro de responsabilidad civil.
2. Certificación del sistema:
 - Declaración de conformidad de los componentes del sistema. Para que la certificación del sistema sea válida es imprescindible que todos los componentes de la línea de vida pertenezcan al mismo fabricante (puntos de anclaje, línea, absorbedor de energía y carro). Si se utilizasen componentes de diferentes fabricantes, el sistema no estaría certificado y la responsabilidad en caso de accidente por fallo de un componente no podría ser atribuida al fabricante.
3. Certificado de instalación donde se acredite que el sistema ha sido montado según las exigencias del fabricante y acorde con la normativa vigente.

B. Utilización.

Según la legislación vigente, el empresario deberá proporcionar la formación a todas las personas que vayan a utilizar el sistema, tal como exige la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Generalmente, esta formación suele ser impartida por el propio instalador homologado.

Asimismo, el empresario también deberá implantar los procedimientos adecuados para restringir acceso a la línea, de tal manera que únicamente sea accesible para los trabajadores con la capacitación adecuada. Esto se va ha conseguir en la obra de diferentes formas:

- Cerrar el acceso al área, prohibiendo el paso a toda persona no autorizada
- Guardar bajo llave los carros (dispositivo deslizante).
- Llevar un sistema de registro de accesos.

Antes de que el trabajador se proteja con una línea de vida deberá realizar una

inspección visual de todos los elementos del sistema, comprobando entre otros aspectos, la tensión del cable y que ninguno de los absorbedores ha sido desplegado en una caída.

C. Mantenimiento del sistema.

- La línea de vida, debe someterse a unas pruebas de carácter periódico con el objetivo de asegurar que siguen cumpliendo con los requisitos técnicos y de seguridad exigidos en la normativa. La periodicidad debe ser anual.
- Por otro lado, cada vez que se produzca una caída o cualquier acontecimiento que pueda modificar el sistema (despliegue de un absorbedor, fenómenos naturales, etc.) se deberán evaluar los daños sufridos por los componentes, y antes de volver a utilizarlos determinar si deben ser reparados y/o sustituidos.
- Todas las comprobaciones deben ser efectuadas por personal competente. Lo más recomendable es que sea el mismo instalador homologado que ha realizado el montaje quien se encargue de este mantenimiento anual.
- Además, habrá que documentar los resultados de las comprobaciones.

D. Medidas preventivas de carácter general en su uso

- La línea de vida empleada será de buena calidad y de resistencia adecuada.
- Será instalada por personal cualificado para ello.
- No deben trabajar a una carga superior a 1/8 de su resistencia a la rotura.
- Se instruirá al personal sobre su utilización y sus riesgos.
- Las líneas de vida habrán de ser de fabricantes de reconocida solvencia, y deberán disponer del correspondiente marcado CE.
- Las empresas usuarias de las instalaciones ofrecerán garantía respecto al buen funcionamiento, conservación y adecuación de todos los mecanismos y elementos del conjunto, por la seguridad de los propios trabajadores.
- En los trabajos excepcionales se tomarán medidas especiales para asegurar a los trabajadores contra los peligros de la rotura eventual de los cables.
- Queda prohibido el empleo de cables y cuerdas empalmadas, así como el de cables y cadenas que tengan un lazo o nudo.
- Podrá efectuarse el empalme de cables metálicos en instalaciones utilizadas

únicamente para materiales cuando sea de necesidad en razón a la gran longitud de los mismos o en otros casos excepcionales, siempre que las operaciones de empalme sean realizadas en debida forma por personal especializado; que la resistencia del empalme no resulte inferior a la del cable, y que la empresa usuaria de la instalación ofrezca garantías suficientes en lo que se refiere a la seguridad de los trabajadores.


- El cable fiador se inspeccionarán diariamente por el Capataz, Recurso Preventivo, Encargado o Servicio de Prevención, antes del inicio de los trabajos, para prevenir fallos o faltas de medidas de seguridad.
- Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).
- Limpieza y orden en la obra.

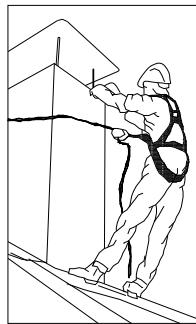
Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad.
- Arnés de seguridad y demás dispositivos del sistema (conectores, absorbedores de energía, etc.) necesarios para conectarse a la línea de vida.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.

8.10.3.2. Arnés anticaídas

Protección contra caídas: Arneses anticaídas	
Norma: UNE-EN 361	 CAT III
Definición: <ul style="list-style-type: none">• Dispositivo de prensión del cuerpo destinado a parar las caídas, es decir, <i>componente de un sistema anticaídas</i>. El arnés anticaídas puede estar constituido por bandas, elementos de ajuste, hebillas y otros elementos, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta.	



Marcado:

- Cumplirán la norma UNE-EN 365
- Cada componente del sistema deberá marcarse de forma clara, indeleble y permanente, mediante cualquier método adecuado que no tenga efecto perjudicial alguno sobre los materiales.
- Deberá disponer la siguiente información:
 - Las dos últimas cifras del año de fabricación
 - El nombre, marca comercial o cualquier otro medio de identificación del fabricante o del suministrador.
 - El número de lote del fabricante o el número de serie del componente.
- Los caracteres de la marca de identificación deberán ser visibles y legibles.

Requisitos establecidos por el Real Decreto 542/2020:

- Certificado CE expedido por un organismo notificado.
- Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE.
- Declaración de Conformidad.
- Folleto informativo.

Folleto informativo en el que se haga constar:

- Especificación de los elementos de enganche del arnés anticaídas que deben utilizarse con un sistema anticaídas, con un sistema de sujeción o de retención.
- Instrucciones de uso y de colocación del arnés.
- Forma de engancharlo a un subsistema de conexión.

Norma EN aplicable:


- UNE-EN 361: EPI contra la caída de alturas, Arnese anticaídas.
- UNE-EN 363: EPI contra la caída de alturas. Sistemas anticaídas.
- UNE-EN 362: EPI contra la caída de alturas. Conectores.
- UNE-EN 364: EPI contra la caída de alturas. Métodos de ensayo.
- UNE-EN 365: EPI contra la caída de alturas. Requisitos generales para instrucciones de uso y marcado.

Información destinada a los Usuarios:

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

8.10.4. Protección de la cara y de los ojos

8.10.4.1. Protección ocular. Uso general

Protección de la cara y de los ojos: Protección ocular . Uso general	
<p>Norma:</p> <p style="text-align: center;">UNE-EN 166</p>	
<p>Definición:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montura universal, Monturas integrales y pantallas faciales de resistencia incrementada para uso en general en diferentes actividades de construcción. 	
<p>Uso permitido en:</p>	

- Montura universal, montura integral y pantalla facial.

Marcado:

A) En la montura:

- Identificación del Fabricante
- Número de la norma Europea: **166**
- Campo de uso: **Si fuera aplicable**
Los campos de uso son:
 - Uso básico: Sin símbolo
 - Líquidos: 3
 - Partículas de polvo grueso: 4
 - Gases y partículas de polvo fino: 5
 - Arco eléctrico de cortocircuito: 8
 - Metales fundidos y sólidos calientes: 9
- Resistencia mecánica: **S**
Las resistencias mecánicas son:
 - Resistencia incrementada: S
 - Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía: A
 - Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía: B
 - Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía: F
 - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía: AT
 - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía: BT
 - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía: FT
- Símbolo que indica que está diseñado para cabezas pequeñas: **H (Si fuera aplicable)**
 - Símbolo para cabezas pequeñas: H
- Máxima clase de protección ocular compatible con la montura: **Si fuera aplicable**


B) En el ocular:

- Clase de protección (solo filtros)
Las clases de protección son:
 - Sin número de código: Filtros de soldadura
 - Número de código 2: Filtros ultravioleta que altera el reconocimiento de colores
 - Número de código 3: Filtros ultravioleta que permite el reconocimiento de colores
 - Número de código 4: Filtros infrarrojos
 - Número de código 5: Filtro solar sin reconocimiento para el infrarrojo
 - Número de código 6: Filtro solar con requisitos para el infrarrojo
- Identificación del fabricante:
- Clase óptica (salvo cubrefiltros):
Las clases ópticas son (consultar tablas en la normativa UNE-EN 166):
 - Clase óptica: 1 (pueden cubrir un solo ojo)
 - Clase óptica: 2 (pueden cubrir un solo ojo)
 - Clase óptica: 3 (no son para uso prolongado y necesariamente deberán cubrir ambos ojos)
- Símbolo de resistencia mecánica: **S**
Las resistencias mecánicas son:
 - Resistencia incrementada: S
 - Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía: A
 - Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía: B
 - Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía: F
 - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía: AT
 - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía: BT
 - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía: FT
- Símbolo de resistencia al arco eléctrico de cortocircuito:
- Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes:
- Símbolo de resistencia al deterioro superficial de partículas finas: **K (Si fuera aplicable)**
- Símbolo de resistencia al empañamiento: **N (Si fuera aplicable)**
- Símbolo de reflexión aumentada: **R (Si fuera aplicable)**
- Símbolo para ocular original o reemplazado: **O**

<p>Información para el usuario:</p> <p>Se deberán proporcionar los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre y dirección del fabricante • Número de esta norma europea • Identificación del modelo de protector • Instrucciones relativas al almacenamiento, uso y mantenimiento • Instrucciones relativas a la limpieza y desinfección • Detalles concernientes a los campos de uso, nivel de protección y prestaciones • Detalles de los accesorios apropiados y piezas de recambio, así como las instrucciones sobre el montaje. • Si es aplicable la fecha límite de uso o duración de la puesta fuera de servicio aplicable al protector y/o a las piezas sueltas. • Si es aplicable, el tipo de embalaje adecuado para el transporte. • Significado del marcado sobre la montura y ocular. • Advertencia indicando que los oculares de Clase Óptica 3 no deben ser utilizados por largos periodos de tiempo • Advertencia indicando que los materiales que entren en contacto con la piel del usuario puede provocar alergias en individuos sensibles. • Advertencia indicando que conviene reemplazar los oculares rayados o estropeados. • Advertencia de que los protectores oculares frente a impactos de partículas a gran velocidad llevados sobre gafas correctoras normales, podrían permitir la transmisión de impactos y, por tanto, crear una amenaza para el usuario. • Una nota indicando que si la protección frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperaturas extremas, es requerida, el protector seleccionado debe ir marcado con una letra T inmediatamente después de la letra referida al tipo de impacto. En caso de no ir seguido por la letra T, el protector ocular solo podrá usarse frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperatura ambiente.
<p>Requisitos establecidos por el Real Decreto 542/2020:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Certificado CE expedido por un organismo notificado. • Declaración de Conformidad • Folleto informativo
<p>Norma EN aplicable:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UNE-EN 166: Protección individual de los ojos. Requisitos
<p>Información destinada a los Usuarios:</p> <p>Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>

8.10.4.2. Protección ocular.

Ficha técnica – Filtros para soldadura

Protección de la cara y de los ojos: Protección ocular. Filtros para soldadura	
<p>Norma:</p> <p>UNE-EN 175</p>	
<p>Definición de tipos válidos:</p> <p>Todos los dispositivo que aseguran la protección de su portador frente a la radiación óptica nociva y demás riesgos específicos derivados de la soldadura y técnicas afines. Puede tratarse de una pantalla de soldador, gafas de montura integral para soldadura o gafas de montura universal para soldadura.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pantalla de soldador de cabeza: Pantalla de soldadura que se lleva sobre la cabeza y delante de la cara, sujeta generalmente por un arnés, con el fin de proteger los ojos y la cara una vez equipada con el filtro apropiado (s). • Pantalla de soldador de mano: Pantalla para soldadura que se lleva en la mano, y asegura la protección de los ojos y la cara cuando está equipada con el filtro o filtros apropiado (s). • Pantalla de soldador de cabeza, montada en casco de protección: Pantalla de cabeza para soldadura, montada sobre un casco de protección compatible, la cual, un vez equipada con el filtro o filtros apropiado (s), protege los ojos y la cara. • Gafas de soldadura de montura integral (cazoletas): Dispositivo que se sostiene generalmente por una banda de cabeza, y que envuelve la cavidad ocular, a la cual la radiación procedente de las operaciones de soldadura sólo puede penetrar a través de filtros y, cuando sea el caso, de cubrefiltros. 	

- **Gafas de soldadura de montura universal:** Montura con protección lateral, que mantiene los filtros apropiados delante de los ojos para protegerlos. Pueden tener por sistema de sujeción patillas laterales o una banda de cabeza.
- **Marco o aro portaocular:** Parte del equipo donde se coloca (n) el (los) filtro (s) , los cubrefiltros y/o los antecristales.
- **Antecristales:** Oculares, por lo general no tintados, usados principalmente para proteger a su portador de partículas proyectadas.

Marcado:

A) En la montura:

- Identificación del Fabricante:
- Número de la norma Europea: **175**
- Campo de uso: **Si fuera aplicable**

Los campos de uso son:

- S: Resistencia mecánica incrementada
- 9: Metal fundido y sólidos calientes
- F: Impacto de baja energía
- B: Impacto de media energía
- W: Inmersión en agua

- Masa en gramos: **Si fuera aplicable**

B) En el ocular:

- Clase de protección (solo filtros):
- Identificación del fabricante:
- Clase óptica (salvo cubrefiltros):
- Símbolo de resistencia mecánica: **Si fuera aplicable**
Las resistencias mecánicas son:
 - Resistencia incrementada: S
 - Impacto de partículas a gran velocidad y Alta energía: A
 - Impacto de partículas a gran velocidad y Media energía: B
 - Impacto de partículas a gran velocidad y Baja energía: F
 - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Alta energía: AT
 - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Media energía: BT
 - Impacto de partículas a gran velocidad y a extrema temperatura y a Baja energía: FT
- Símbolo de resistencia al arco eléctrico de cortocircuito: **8 (Si fuera aplicable)**
- Símbolo de no adherencia de metales fundidos y resistencia a la penetración de sólidos calientes: **9 (Si fuera aplicable)**
- Símbolo de resistencia al deterioro superficial de partículas finas: **K (Si fuera aplicable)**
- Símbolo de resistencia al empañamiento: **N (Si fuera aplicable)**
- Símbolo de reflexión aumentada: **R (Si fuera aplicable)**
- Símbolo para ocular original o reemplazado: **O**

Información para el usuario:


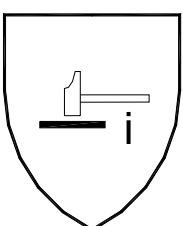
Se deberán proporcionar los siguientes datos:

- Nombre y dirección del fabricante
- Número de esta norma europea
- Identificación del modelo de protector
- Instrucciones relativas al almacenamiento, uso y mantenimiento
- Instrucciones relativas a la limpieza y desinfección
- Detalles concernientes a los campos de uso, nivel de protección y prestaciones
- Detalles de los accesorios apropiados y piezas de recambio, así como las instrucciones sobre el montaje.
- Si es aplicable la fecha límite de uso o duración de la puesta fuera de servicio aplicable al protector y/o a las piezas sueltas.
- Si es aplicable, el tipo de embalaje adecuado para el transporte.
- Significado del marcado sobre la montura y ocular.
- Advertencia indicando que los oculares de Clase Óptica 3 no deben ser utilizados por largos periodos de tiempo
- Advertencia indicando que los materiales que entren en contacto con la piel del usuario puede provocar alergias en individuos sensibles.
- Advertencia indicando que conviene reemplazar los oculares rayados o estropeados.
- Advertencia de que los protectores oculares frente a impactos de partículas a gran velocidad llevados sobre gafas correctoras normales, podrían permitir la transmisión de impactos y, por tanto, crear una amenaza para el usuario.

<ul style="list-style-type: none"> Una nota indicando que si la protección frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperaturas extremas, es requerida, el protector seleccionado debe ir marcado con una letra T inmediatamente después de la letra referida al tipo de impacto. En caso de no ir seguido por la letra T, el protector ocular solo podrá usarse frente a impactos de partículas a gran velocidad a temperatura ambiente.
Requisitos establecidos por el Real Decreto 542/2020: <ul style="list-style-type: none"> Certificado CE expedido por un organismo notificado Declaración de Conformidad Folleto informativo
Norma EN aplicable: <ul style="list-style-type: none"> UNE-EN 166: Protección individual de los ojos. Requisitos. UNE-EN 169: Filtros para soldaduras y técnicas relacionadas
Información destinada a los Usuarios: Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

8.10.5. Protección de manos y brazos


8.10.5.1. Guantes de protección contra riesgos mecánicos de uso general

Protección de manos y brazos: Guantes de protección contra riesgos mecánicos	
Norma: EN 388	
Definición: <ul style="list-style-type: none"> Protección por igual: Guante que está fabricado con el mismo material y que está construido de modo que ofrezca un grado de protección uniforme a toda la superficie de la mano. Protección específica: Guante que está construido para proporcionar un área de protección aumentada a una parte de la mano. Pictograma: Resistencia a Riesgos Mecánicos (UNE-EN ISO 21420) <div style="text-align: center;">  </div>	
Propiedades mecánicas: Se indicarán mediante el pictograma y cuatro cifras: <ul style="list-style-type: none"> Primera cifra: Nivel de prestación para la resistencia a la abrasión Segunda cifra: Nivel de prestación para la resistencia al corte por cuchilla Tercera cifra: Nivel de prestación para la resistencia al rasgado Cuarta cifra: Nivel de prestación para la resistencia a la perforación 	
Marcado: Los guantes se marcarán con la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> Nombre, marca registrada o identificación del fabricante Designación comercial del guante Talla Marcado relativo a la fecha de caducidad Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores	

<p>Requisitos establecidos por el Real Decreto 542/2020:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Certificado CE expedido por un organismo notificado. • Declaración de Conformidad. • Folleto informativo.
<p>Norma EN aplicable:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UNE-EN 388: Guantes de protección contra riesgos mecánicos. • UNE-EN ISO 21420: Requisitos generales para guantes.
<p>Información destinada a los Usuarios:</p> <p>Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>

8.10.6. Protección de pies y piernas

8.10.6.1. Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación


Protección de pies y piernas: Calzado de seguridad, protección y trabajo de uso profesional protección contra la perforación	
<p>Norma:</p> <p>UNE-EN ISO 20344</p>	
<p>Definición:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Son los que incorporan elementos de protección destinados a proteger al usuario de las lesiones que pudieran provocar los accidentes, en aquellos sectores de trabajo para los que el calzado ha sido concebido. <p>Marcado:</p> <p>Cada ejemplar de calzado de seguridad se marcará con la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre, marca registrada o identificación del fabricante • Designación comercial • Talla • Marcado relativo a la fecha de fabricación (al menos el trimestre y año) • El número de norma UNE-EN ISO 20344 y según se trate de calzado de seguridad, protección o trabajo: <ul style="list-style-type: none"> - Calzado de Seguridad <i>equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 200 J.</i>: UNE-EN ISO 20345 - Calzado de Protección <i>equipado por topes diseñados para ofrecer protección frente al impacto cuando se ensaye con un nivel de energía de 100 J.</i>: UNE-EN ISO 20346 - Calzado de Trabajo <i>sin llevar topes de protección contra impactos en la zona de la puntera.</i>: UNE-EN ISO 20347 • Los símbolos correspondientes a la protección ofrecida o, donde sea aplicable la categoría correspondiente: <ul style="list-style-type: none"> - P: Calzado completo resistente a la perforación - C: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado conductor. - A: Calzado completo resistencia eléctrica. Calzado antiestático. - HI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al calor. - CI: Calzado completo resistente a ambientes agresivos. Aislamiento frente al frío. - E: Calzado completo. Absorción de energía en la zona del tacón. - HRO: Suela. Resistencia al calor por contacto. • Clase: <ul style="list-style-type: none"> - Clase I: Calzado fabricado con cuero y otros materiales. - Clase II: Calzado todo de caucho (vulcanizado) o todo polimérico (moldeado) <p>Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.</p>	
<p>Requisitos establecidos por el Real Decreto 542/2020:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Certificado CE expedido por un organismo notificado. 	

<ul style="list-style-type: none"> • Declaración de Conformidad. • Folleto informativo
<p>Norma EN aplicable:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UNE-EN ISO 20344: Calzado de seguridad, calzado de protección y calzado de trabajo para uso profesional. Parte 1: requisitos y métodos de ensayo. • UNE-EN ISO 20344: Parte 2: Requisitos adicionales y método de ensayo. • UNE-EN ISO 20345: Especificaciones para el calzado de trabajo de uso profesional. • UNE-EN ISO 20347: Especificaciones del calzado de trabajo de uso profesional. • UNE-EN ISO 20347: Parte 2: Especificaciones adicionales.
<p>Información destinada a los Usuarios:</p> <p>Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>

8.10.7. Protección respiratoria

8.10.7.1. Mascarillas


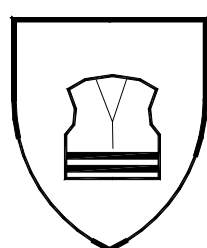
E.P.R. mascarillas

Protección respiratoria: E.P.R. Mascarillas	
<p>Norma:</p> <p>UNE-EN 140</p>	
<p>Definición:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una media máscara es un adaptador facial que cubre la nariz, la boca y el mentón. De utilización general para diversas tareas en la construcción. • Un cuarto de máscara es un adaptador facial que recubre la nariz y la boca. <p>Marcado:</p> <p>Las máscaras se marcarán con la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Según sea el tipo <ul style="list-style-type: none"> - Media máscara - Cuarto de máscara • El número de norma: EN 140 • Nombre, marca registrada o identificación del fabricante. • Talla • Los componentes que puedan verse afectados en su eficacia por envejecimiento deberán marcarse para identificar su fecha. • Las partes deisñadas para ser sustituidas por el usuario deberán ser claramente identificables. <p>Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.</p>	
<p>Requisitos establecidos por el Real Decreto 542/2020:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Certificado CE expedido por un organismo expedido • Adopción por parte del fabricante de un sistema de garantía de calidad CE • Declaración de Conformidad • Folleto informativo 	
<p>Norma EN aplicable:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UNE-EN 140: E.P.R. Medias máscaras y cuartos de máscaras. Requisitos, ensayos, marcado. • UNE-EN 148-1: E.P.R. Roscas para adaptadores faciales. 1. Conector de rosca estándar • UNE-EN 148-2: E.P.R. Roscas para adaptadores faciales. 2. Conector de rosca central 	
<p>Información destinada a los Usuarios:</p>	

Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

8.10.8. Vestuario de protección

8.10.8.1. Vestuario de protección de alta visibilidad

Vestuario de protección: Vestuario de protección de alta visibilidad	
Norma: UNE-EN ISO 20471	 CAT II
<p>Definición: Ropa de señalización destinada a ser percibida visualmente sin ambigüedad en cualquier circunstancia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mono • Chaqueta • Chaleco I (reflectante a rayas horizontales) • Chaleco II (reflectante cruzado modo arnés) • Pantalón de peto • Pantalón sin peto • Peto • Arnéses <p>Pictograma: Marcado en el producto o en las etiquetas del producto.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Propiedades: Se indicarán además del pictograma (ver norma UNE-EN 342 para detalle):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clase de la superficie del material: X • Clase del material reflectante: Y <p>Marcado: Se marcará con la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre, marca registrada o identificación del fabricante • Talla de acuerdo con la norma EN ISO 13688 • El número de norma: EN-471 • Nivel de prestaciones. <p>Las marcas deberán ser duraderas y no se añadirán otras marcas o inscripciones que se confundan con las anteriores.</p>	
<p>Requisitos establecidos por el Real Decreto 542/2020:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Certificado CE expedido por un organismo notificado. • Declaración de Conformidad • Folleto informativo 	
<p>Norma EN aplicable:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UNE-EN ISO 20471: Ropas de señalización de alta visibilidad • UEN-EN ISO 13688: Ropas de protección. Requisitos generales 	
<p>Información destinada a los Usuarios: Conforme establece la actual normativa, el epi será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.</p>	

8.11. Protecciones colectivas

Relación de medidas alternativas de protección colectiva cuya utilización está prevista en esta obra y que han sido determinadas a partir de la "Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada" en las diferentes unidades de obra evaluadas de esta misma Memoria de Seguridad y Salud.

8.11.1. Cierre de obra con vallado provisional

Ficha técnica

Vallado del perímetro de la obra, según se establece en los planos y antes del inicio de la obra.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta protección colectiva

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Caída de personas al mismo nivel	Media	Dañino	Moderado
- Pisadas sobre objetos	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Choques y golpes contra objetos inmóviles	Media	Ligeramente dañino	Tolerable
- Golpes y cortes por objetos o herramientas	Alta	Dañino	Importante
- Proyección de fragmentos o partículas	Media	Dañino	Moderado
- Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos	Alta	Ligeramente dañino	Moderado
- Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	Baja	Dañino	Tolerable
- Exposición al ruido	Baja	Dañino	Tolerable
- Iluminación inadecuada	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- El vallado de obra tendrá al menos 2 m. de altura.
- El vallado constará de accesos distintos para el personal y para la maquinaria o transportes necesarios en obra. Portón para acceso de vehículos de 4 m. de anchura y puerta independiente para acceso de personal.
- El vallado como medida de seguridad estará al menos a 2 metros de distancia de

cualquier punto de trabajo, para evitar en caso de caída impactos sobre la construcción.

- Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Se prohibirá el paso de personal por la entrada de vehículos.
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.
- Se colocará a la entrada el -Cartel de obra- Con la señalización correspondiente.
- Cuando sea necesario transportar manualmente, durante las operaciones, una carga demasiado grande, se tendrá en cuenta:
 - a) Que no impida ver por encima o por los lados de la carga.
 - b) Los operarios no deberán realizar esfuerzos excesivos.
 - c) Examinarán la carga para asegurarse de que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.
- Limpieza y orden en la obra.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Casco de seguridad.

8.11.2. Señalización

8.11.2.1. Señalización de la zona de trabajo

Ficha técnica

La señalización de las zonas de trabajo dentro de la obra pretenden marcar clara y visiblemente una zona donde se realizan operaciones, con máquinas y equipos en movimiento, operarios trabajando y en consecuencia supone un riesgo elevado acceder a dichas zonas.

En nuestra obra, la señalización de estas zonas de trabajo se llevará a cabo mediante alguna o algunas de estas tres posibilidades, que bien en conjunto o separadamente

ofrezcan las máximas garantías de ser efectivas:

1. VALLADO: fijos o móviles, que delimitan áreas determinadas de evidente peligro, etc. El vallado de zonas de peligro debe complementarse con señales del peligro previsto.
2. BALIZAMIENTO: Se utilizará en esta obra para hacer visibles máquinas o equipos de carácter ocasional o esporádico trabajando y que puedan provocar accidentes. En particular, se usará en la implantación de pequeños trabajos temporales como para abrir un pozo, colocar un poste, etc.
3. SEÑALES: Las que se utilizarán en esta obra se ajustan a la normativa actual. El objetivo es que sean conocidas por todos, que sirvan como complemento de la protección colectiva y de los equipos de protección individual previstos y que recuerde en todo momento los riesgos existentes a todos los que trabajan en la obra. Se utilizará la siguiente señalización:

- Advertencia, caída a distinto nivel.
- Advertencia, peligro en general.
- Advertencia, riesgo de tropezar.
- Advertencia, riesgo eléctrico.
- Lucha contra incendios, extintor.
- Obligación, EPI, de cabeza.
- Obligación, EPI, de cara.
- Obligación, EPI, de manos.
- Obligación, EPI, de pies.
- Obligación, EPI, de vías respiratorias.
- Obligación, EPI, de vista.
- Obligación, EPI, del cuerpo.
- Obligación, EPI, del oído.
- Obligación, EPI, obligatoria contra caídas.
- Obligación, obligación general.
- Prohibición, entrada prohibida a personas no autorizadas.
- Prohibición, prohibido pasar peatones.
- Salvamento-socorro, primeros auxilios.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta protección colectiva

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Atropellos	Baja	Dañino	Tolerable
- Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales	Alta	Dañino	Importante
- Golpes o cortes por manejo de chapas metálicas	Alta	Dañino	Importante

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- La señalización de seguridad complementara, pero no sustituirá nunca a las medidas de prevención adoptadas en la obra.
- No se utilizarán al mismo tiempo dos señales que puedan dar lugar a confusión.
- Las señales serán de tamaño y dimensiones tales que permitan su clara visibilidad desde el punto más alejado desde el que deban ser vistas.
- Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo provisionalmente el tráfico o facilitando su desvío, se procurará principalmente que:
 - a) Sean trabajadores con carné de conducir.
 - b) Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.
 - c) Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN ISO 20471.
 - d) Se sitúen correctamente en zonas iluminadas, de fácil visibilidad y protegidas del tráfico rodado.
- Las tuberías por las que circulan flujos peligrosos estarán identificadas y señalizadas, para evitar errores o confusiones.
- La señalización deberá permanecer mientras exista la situación que motiva su colocación.
- Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.
- Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas

rotas, envoltorios, palets, etc.).

- Deberán realizarse periódicamente revisiones de la señalización, para controlar el buen estado y la correcta aplicación de las mismas
- Las señales serán retiradas cuando deje de existir la situación que las justificaba.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Ropa de trabajo
- Chaleco reflectante.
- Guantes de cuero.
- Calzado de seguridad.
- Casco de seguridad.

8.11.3. Operaciones eléctricas

8.11.3.2. Instalación eléctrica provisional

Ficha técnica

La instalación provisional de obra estará de acuerdo con la ITC-BT-33 e instrucciones complementarias.

Todos los conjuntos de aparataje empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de la norma UNE-EN 60349-4.

- En los locales de servicios (oficinas, vestuarios, locales sanitarios, etc.) serán aplicables las prescripciones técnicas recogidas en la ITC-BT-24.
- Las envolventes, aparataje, la toma de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45 según UNE-EN 60529.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta protección colectiva

Riesgo	Probabilidad	Consecuencias	Calificación
- Heridas punzantes en manos	Baja	Dañino	Tolerable
- Caídas al mismo nivel	Media	Dañino	Moderado
- Electrocutión; contactos eléctricos directos e indirectos	Baja	Dañino	Tolerable
- Trabajos con tensión	Baja	Extremadamente	Moderado

		e dañino	
- Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente	Baja	Extremadament e dañino	Moderado
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección	Baja	Dañino	Tolerable
- Usar equipos inadecuados o deteriorados	Baja	Dañino	Tolerable
- Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular	Baja	Dañino	Tolerable

Medidas preventivas y protecciones técnicas adoptadas, tendentes a controlar y reducir los riesgos anteriores

Medidas preventivas

- Para la prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, el sistema de protección elegido es el de puesta a tierra de las masas y dispositivos de corte por intensidad de defecto (interruptores diferenciales).
- Las medidas generales para la protección contra los choques eléctricos serán las indicadas en la ITC-BT-24, teniendo en cuenta:
 - a) Medidas de protección contra contactos directos: Se realizarán mediante protección por aislamiento de las partes activas o por medio de barreras o envolventes.
 - b) Medidas de protección contra contactos indirectos:
 - Cuando la protección de las personas contra los contactos indirectos está asegurada por corte automático de la alimentación, según esquema de alimentación TT, la tensión límite convencional debe ser una tensión de seguridad.
 - Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidos por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.

A. Normas de prevención tipo para los cables.

- El calibre o sección del cableado será el especificado y de acuerdo a la carga eléctrica que ha de soportar en función de la maquinaria e iluminación prevista.

- Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores serán de tensión asignada mínima 450/750V, con cubierta de policloropreno o similar, según UNE-EN 50525-1 ó UNE 21150 y aptos para servicios móviles.
- Para instalaciones interiores los cables serán de tensión asignada mínima 300/500V, según UNE-EN 50525-1 ó UNE-EN 50525-1 y aptos para servicios móviles.
- Los cables no presentarán defectos apreciables (rasgones, repelones y similares.)No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios (o de planta), se efectuará mediante canalizaciones enterradas.
- En caso de efectuarse tendido de cables y mangueras, éste se realizará a una altura mínima de 2 m. en los lugares peatonales y de 5 m. en los de vehículos, medidos sobre el nivel del pavimento.
- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, como ya se ha indicado anteriormente, se efectuará enterrado. Se señalizará el -paso del cable- mediante una cubrición permanente de tablonés que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas, y señalar la existencia del -paso eléctrico- a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm. ; el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido, bien de plástico rígido curvable en caliente.
- Cuando se utilicen postes provisionales para colgar el cableado se tendrá especial cuidado de no ubicarlos a menos de 2.00 m de excavaciones y carreteras y los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados.
- No deberán permitirse, en ningún caso, las conexiones del cable con el enchufe sin la clavija correspondiente, prohibiéndose totalmente conectar directamente los hilos desnudos en las bases del enchufe.
- No deberá nunca desconectarse "tirando" del cable.

B. Caso de tener que efectuar empalmes entre mangueras se tendrá en cuenta:

- Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de las normas UNE.
- Las envolventes, aparamenta, las tomas de corriente y los elementos de la

instalación que estén a la intemperie (incluidos los dispositivos para efectuar los empalmes entre mangueras), deberán tener como mínimo un grado de protección IP45, según UNE-EN 60529.

C. Normas de prevención tipo para los interruptores.

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Todos los conjuntos de aparataje empleados en las instalaciones de la obra deben cumplir las prescripciones de las normas UNE.
- Las envolventes, aparataje, las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45, según UNE-EN 60529.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Las cajas de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de -peligro, electricidad-.
- Las cajas de interruptores serán colgadas, bien de los paramentos verticales, bien de -pies derechos- estables.

D. Normas de prevención tipo para los cuadros eléctricos.

- Conforme se establece en la ITC-BT-33, en la alimentación de cada sector de distribución debe existir uno o varios dispositivos que aseguren las funciones de seccionamiento y de corte omnipolar en carga.
- En la alimentación de todos los aparatos de utilización deben existir medios de seccionamiento y corte omnipolar en carga.
- Los dispositivos de seccionamiento y de protección de los circuitos de distribución pueden estar incluidos en el cuadro principal o en cuadros distintos del principal.
- Los dispositivos de seccionamiento de las alimentaciones de cada sector deben poder ser bloqueados en posición abierta (por ejemplo, por enclavamiento o ubicación en el interior de una envolvente cerrada con llave).
- La alimentación de los aparatos de utilización debe realizarse a partir de cuadros de

distribución, en los que se integren

- Dispositivos de protección contra las sobreintensidades
- Dispositivos de protección contra los contactos indirectos.
- Bases de toma de corriente.
- No se procederá al montaje del cuadro eléctrico sin el proyecto de obra.
- La ubicación del cuadro eléctrico en general, así como los cuadros auxiliares, se realizarán en lugares perfectamente accesibles y protegidos.
- Se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "Peligro Electricidad".
- Las tomas de tierra de los cuadros eléctricos generales serán independientes.
- Se dispondrá de un extintor de incendios de polvo seco en zona próxima al cuadro eléctrico.
- Se comprobará diariamente el buen funcionamiento de disparo del diferencial.
- Se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a -pies derechos- firmes.
- Los cuadros eléctricos de esta obra, estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.

Normas de prevención tipo para las tomas de energía.

- Las tomas de corriente y los elementos de la instalación que estén a la intemperie, deberán tener como mínimo un grado de protección IP45, según UNE-EN 60529.
- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina- herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija -hembra-, nunca en la -macho-, para evitar los contactos eléctricos directos.

- Las tomas de corriente no serán accesibles sin el empleo de útiles especiales o estarán incluidas bajo cubierta o armarios que proporcionen grado similar de inaccesibilidad.

E. Normas de prevención tipo para la protección de los circuitos.

- La instalación poseerá todos los interruptores automáticos definidos en los planos como necesarios: Su cálculo se ha efectuado siempre minorando con el fin de que actúen dentro del margen de seguridad; es decir, antes de que el conductor al que protegen, llegue a la carga máxima admisible.
- Los interruptores automáticos se hallarán instalados en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución, así como en las de alimentación a las máquinas, aparatos y máquinas- herramienta de funcionamiento eléctrico, tal y como queda reflejado en el esquema unifilar.
- Los circuitos generales estarán igualmente protegidos con interruptores automáticos o magnetotérmicos.
- Todos los circuitos eléctricos se protegerán asimismo mediante disyuntores diferenciales.
- Todos los conjuntos de aparamenta empleados en las instalaciones de obras deben cumplir las prescripciones de las normas UNE.
- Cada base o grupo de bases de toma de corriente deben estar protegidas por dispositivos diferenciales de corriente diferencial residual asignada igual como máximo a 30 mA; o bien alimentadas a muy baja tensión de seguridad MBTS; o bien protegidas por separación eléctrica de los circuitos mediante un transformador individual.
- Cabe exceptuar la protección del dispositivo diferencial de equipos de elevación de carga que tendrá una corriente diferencial asignada residual de 300 mA, según se establece en la ITC-AEM-2 que regula estos equipos de trabajo.

F. Normas de prevención tipo para las tomas de tierra.

- La toma de tierra se realizará siguiendo las especificaciones de la ITC-BT-18.
- Para la toma de tierra de la obra se pueden utilizar electrodos formados por:

- barras, tubos;
 - pletinas, conductores desnudos
 - placas;
 - anillos o mallas metálicas constituidos por los elementos anteriores o sus combinaciones;
 - armaduras de hormigón enterradas, con excepción de las armaduras pretensadas;
 - otras estructuras enterradas que se demuestre que son apropiadas.
- Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la normal UNE-EN 60228.
 - El tipo y la profundidad de enterramiento de las tomas de tierra deben ser tales que la posible pérdida de humedad del suelo, la presencia del hielo u otros efectos climáticos, no aumenten la resistencia de la toma de tierra por encima del valor previsto. La profundidad nunca será inferior a 0,50 m.
 - Los materiales utilizados y la realización de las tomas de tierra deben ser tales que no se vea afectada la resistencia mecánica y eléctrica por efecto de la corrosión de forma que comprometa las características del diseño de la instalación
 - Las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no deben ser utilizadas como tomas de tierra por razones de seguridad.
 - Las envolventes de plomo y otras envolventes de cables que no sean susceptibles de deterioro debido a una corrosión excesiva, pueden ser utilizadas como toma de tierra, previa autorización del propietario, tomando las precauciones debidas para que el usuario de la instalación eléctrica sea advertido de los cambios del cable que podría afectar a sus características de puesta a tierra.
 - La sección de los conductores de tierra tienen que satisfacer las prescripciones del apartado 3.4 de la Instrucción ITC-BT-18.
 - Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad la instalación provisional de toma de tierra, deberá ser obligatoriamente comprobada por el Director de la Obra o Instalador Autorizado en el momento de dar de alta la instalación para su puesta en marcha o en funcionamiento.

- Personal técnicamente competente efectuará la comprobación de la instalación de puesta a tierra, al menos anualmente, en la época en la que el terreno esté mas seco. Para ello, se medirá la resistencia de tierra, y se repararán con carácter urgente los defectos que se encuentren.

G. Normas de prevención tipo para líneas de alta tensión.

- Si hubiera líneas de alta tensión, se desviarán de la obra. Si esto no fuera posible, se protegerán con fundas aislantes y con un apantallamiento indicado en el Reglamento de Alta Tensión, aprobado por Real Decreto 223/2008, de 28 de noviembre.
- Se tendrá en cuenta la zona de influencia de estas líneas, considerándose un radio mínimo de protección de 6 m. Dentro de esta zona existe un peligro grande de accidente eléctrico.
- Si hubiera necesidad de trabajar en esta zona de influencia, se procurará hacerlo sin que por la línea circule corriente. Si esto no fuera posible, se avisará a la empresa que explota la línea y se trabajará bajo su supervisión. No se trabajará si existe riesgo latente.
- Si las líneas fueran subterráneas, el radio de la zona crítica se reducirá a 2.00 m, tomándose idénticas medidas que para las líneas aéreas.

H. Normas de prevención tipo para la instalación de alumbrado.

- Las masas de los receptores fijos de alumbrado, se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección.
- El alumbrado de la obra, cumplirá las especificaciones establecidas en la normativa actual.
- La iluminación de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre -pies derechos- firmes.
- La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles para la iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente con separación de circuitos que la reduzca a tensión de seguridad.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.

- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

I. Normas de seguridad tipo, de aplicación durante el mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra.

- Todo equipo eléctrico se revisará periódicamente por personal electricista, en posesión de carné profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará -fuera de servicio- mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Las reparaciones jamás se realizarán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobrecorriente, colocando en su lugar el cartel de "no conectar, hombres trabajando en la red".
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y similares sólo la efectuarán los electricistas.
- Las herramientas estarán aisladas.
- Las herramientas eléctricas estarán dotadas de grado de aislamiento II o alimentadas a tensión de seguridad.

Equipos de protección individual

Relación de EPIs necesarios y cuya eficacia ha sido evaluada:

- Casco de seguridad
- Calzado aislante (conexiones).
- Calzado de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Ropa de trabajo.

- Arnés de seguridad (para trabajos en altura).
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

8.12. Sistema para Formar e informar a los trabajadores

8.12.1. Criterios generales

Justificación.

La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales establece en el Artículo 19 establece:

Artículo 19: Formación de los trabajadores

1. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

Por otro lado, la Ley 54/2003 introduce "Modificaciones en la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social", mediante el **Artículo decimoprimer**. *Infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales:*

Uno. El apartado 8 del Artículo 13 de la "Ley de infracciones y sanciones en el orden social", queda redactado de la siguiente forma:

8.a) No adoptar el promotor o el empresario titular del centro de trabajo, las medidas necesarias para garantizar que aquellos otros que desarrollen actividades en el mismo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en la forma y con el contenido y alcance establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales, sobre los riesgos y las medidas de protección, prevención y emergencia cuando se trate de actividades reglamentariamente consideradas como peligrosas o con riesgos especiales.

Sistema de Formación e Información.

Tal y como se aprecia, es una obligación empresarial del Contratista, realizar dicha formación, la cual es a su vez fundamental para optimizar los resultados en materia de

prevención de riesgos de la obra. Esta formación se dará por medio de "Fichas", quedando registrada documentalmente la entrega y la recepción por parte del trabajador, e incluirá:

- Los procedimientos seguros de trabajo
- Los riesgos de su actividad en la obra y las medidas preventivas
- El uso correcto de los EPIS que necesita.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas.
- La señalización utilizada en obra.
- Las actuaciones en caso de accidente, situación de emergencia, etc.
- Los teléfonos de interés.

8.13. Representantes Legales / Administradores

A efectos del Plan de Seguridad de esta obra, los datos relativos del Representante/Administrador Legal de esta empresa Contratista, son los que se reflejan:

Razón social Empresa	
Nombre y Apellidos Representante / Administrador Legal:	
Fecha y Firma:	DNI: Fecha: / /

Palencia, julio 2.024.

El Alumno:

José Fernando Hurtado Durán

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 9: CONTROL DE CALIDAD

9. CONTROL DE CALIDAD

La obra se llevará a cabo de acuerdo al Plan se Control de Calidad, basándose en lo recogido en el Real Decreto 314/2016, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y el Decreto 19/2013, de 5 de marzo, por el que se regula el control de calidad de la construcción y obra pública, concretamente en su Anejo II en sus artículos 6 y 7.

El presente documento pretende establecer una pauta formal a la cual se ajustarían los trabajos de Asistencia Técnica y Control de Calidad, siendo su finalidad la realización de pruebas y ensayos en base a resultados y recomendaciones, la Dirección Facultativa pueda basar sus decisiones en forma objetiva.

De acuerdo a lo recogido anteriormente, se llevarán a cabo los siguientes controles

- Control del proyecto.
- Control de las obras:
 - Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas
 - Control de ejecución de las obras.
 - Control de obra terminada.

9.1. Control del Proyecto

De acuerdo al (*Artículo 6.2. del CTE*), el presente proyecto cuenta con los siguientes documentos de carácter obligatorios:

- Memoria constructiva y justificativa de las soluciones adoptadas.
- Justificación de la Normativa y otras disposiciones legales.
- Justificación del Código Técnico.
- Anexos.
- Mediciones
- Presupuestos.
- Planimetría a distintas escalas.
- Pliego de Condiciones.

Todo lo incluido en el presente proyecto, así como su grado de descripción, va a posibilitar comprobar el cumplimiento del CTE, así como la normativa complementaria y adicional que puedan incidir en la calidad de la industria proyectada.

El desarrollo del proyecto de acuerdo a las exigencias básicas del código técnico, permanecen certificadas en el grado de afección que le es de aplicación, de acuerdo a la justificación llevada a cabo en de cada uno de los Documentos Básicos que son de obligado cumplimiento como serán:

- Seguridad de utilización y accesibilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Seguridad Estructural.
- Protección contra el ruido.
- Ahorro de energía.
- Salubridad.

9.2. Control de las obras

9.2.1. Control de recepción en obra de equipos, productos y sistemas. (Artículo 7.2. del CTE)

Este apartado tiene la finalidad de corroborar que los equipos, productos, así como el resto de componentes que se depositen en la obra para su correspondiente ejecución, cumpla con lo recogido en el proyecto, este control se basará:

- 1.- De acuerdo a lo recogido en el artículo 7.2.1. del CTE. **Control de la documentación de los suministros.**
- 2.- De acuerdo a lo recogido en el artículo 7.2.2. del CTE. **Control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.**
- 3.-, De acuerdo a lo recogido en el artículo 7.2.3. del CTE. **Realizar ensayos en la recepción.**

De acuerdo al artículo 7.2 del CTE, con todo lo anterior quedaría garantizada la calidad en la fase de recepción en obra de todos equipos, productos y sistemas.

9.2.2. Control de Ejecución de la Obra. (Artículo 7.3 del CTE)

El Director de la ejecución de las obras en coordinación con el jefe de las obras, llevará a cabo un control exhaustivo de la ejecución de las mismas, comprobando y certificando: el replanteo de cada una de las unidades, los materiales a emplear, la operativa constructiva de cada unida de obra y la correspondiente ejecución de las instalaciones, corroborando que se ajusta a lo recogido en proyecto. Se corroborará que han llevado a cabo las medidas requeridas para que exista una compatibilidad entre la operática constructiva, los distintos productos y componentes empleados.

Se llevará a cabo unas pruebas en las que será necesario dejarlas registrada documentalmente, de acuerdo a los recogido en el proyecto y de acuerdo a lo establecido en la disposición Transitoria Tercera del CTE. Estas estarán de acuerdo a lo recogido en el apartado específico de la Normativa de Obligado Cumplimiento

Precisamente, para:

Hormigón Estructural

Se realizará de acurdo según control estadístico, conforme a lo que se establece en el Código Estructural.

Las condiciones de calidad que deben cumplir el hormigón serán: consistencia; resistencia a compresión; tipo de ambiente de exposición y tamaño máximo del árido

Acero para Hormigón Armado

Se realizará de acurdo según nivel normal, conforme a lo que se establece en el Código Estructural.

Se llevarán a cabo las siguientes comprobaciones: sección para armaduras activas y pasivas; características geométricas de las barras corrugadas y el posterior ensayo de doblado-desdoblado para armaduras pasivas.

Estructuras de Acero

A través del certificado emitido por el fabricante se llevará a cabo el correspondiente control del material y las características que no hayan quedado garantizadas por el correspondiente certificado, se llevará a cabo un control a través de ensayos por parte de un laboratorio certificado e independiente.

Además de llevará a cabo un control de la fabricación, a través de control de calidad de la documentación obrante en el taller de acuerdo a las especificaciones indicadas en el apartado 12.4 del DB SE-A.

Cerramientos y Particiones

En este apartado se vigilará especialmente las uniones entre los distintos componentes y en concreto a la elaboración de los puentes térmicos constituidos en los distintos cerramientos. Por otro lado se vigilará los aislamientos térmicos, situación correcta en la colocación de la barrera de vapor y en correspondiente afianzamiento de los cercos en el que se certifique la estanqueidad.

Sistemas de Protección Frente a la Humedad

La totalidad de todos los elementos estarán en concordancia a lo recogido en el CTE en su documento básico sobre salubridad, específicamente en *Protección frente a la humedad*. Es por ello que a la cubierta se le someterá a pruebas de estanqueidad.

Otros Materiales

El Director de la ejecución de las obras, en coordinación con el Jefe de obras, acordará la realización de los pertinentes ensayos y el peso de los controles que consideren adecuados para la adecuada ejecución de las obras.

Instalaciones de Protección Contra Incendios

Se comprobará la adecuación del Proyecto a la Norma Básica CTE DB-SI y anejos de aplicación así como al Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.

Suministro y recepción de productos

Se llevará a cabo un control para comprobar el marcado CE de todos los productos.

La totalidad de los productos se ceñirán a lo establecido en el Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

El Control de ejecución en obra será el siguiente:

- Ejecución de la obra se corresponderá a las especificaciones técnicas del proyecto.

- Comprobación de los datos de la central de detección de incendios, en presencia de la empresa instaladora. Así como la prueba y funcionamiento de los detectores y la propia central.
- Corroborar las características de detectores, pulsadores y elementos de la instalación, además de su montaje y ubicación.
- Llevar a cabo la comprobación de la instalación y trazado de líneas eléctricas, comprobando su sujeción y alineación.
- Comprobar el entramado de tuberías de alimentación a los equipos de manguera: montaje, ubicación y características.
- Ensayo de la red de mangueras.

9.2.3. Control de la Obra Terminada (Artículo 7.4 del CTE)

Sobre la obra ejecutada o terminada, bien en la edificación, o en sus instalaciones y distintas partes, parcial o totalmente concluidas, se realizarán las pruebas y comprobaciones de servicios recogidas en el proyecto o concretadas por la Dirección Facultativa de las Obras, además de las requeridas por la normativa de aplicación.

9.3. Documentación del seguimiento de la obra

9.3.1. Documentación de carácter obligatorio del seguimiento de la obra

Todas las obras de construcción de edificaciones estarán provistas para un correcto seguimiento, de la siguiente documentación:

- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre;
- Libro de visitas de la Inspección de Trabajo habilitado para el centro de trabajo.
- Plan de Seguridad y Salud (Acta de Aprobación)
- El proyecto, sus modificaciones en caso de haberlas y sus anexos debidamente autorizados por el director de obra.
- El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo;

- La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo por la entidad habilitada y, en su caso, otras autorizaciones administrativas.
- El libro de subcontratación.
- El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.

9.3.2. Documentación del control de la obra

- Toda la documentación relativa a los controles realizados en obras serán recopilados por el Director de ejecución de obras, corroborando que está en concordancia con lo recogido en el proyecto, así como sus posibles modificaciones y anejos.
- El Jefe de obra recopilará la documentación presentada por los proveedores de los productos cuando los depositen en la obra para facilitárselos al Director de Obra.

9.3.3. Certificado final de obra

La obra será certificada por el Director de las mismas una vez haya sido ejecutada bajo su dirección e inspección de acuerdo al proyecto de obras, así como de las posible modificaciones. Estas certificaciones podrán hacerse de manera parcial para que la constructora vaya cobrando lo ejecutado y una final de la totalidad de las mismas. La certificación final se visará en el Colegio Profesional del Director y entregar copia visada al promotor del proyecto acompañada de la siguiente documentación:

- Modificaciones que se hayan podido llevar a cabo durante la ejecución del proyecto, con la conformidad del Promotor y los distintos agentes de la obra. Además de cumplimiento estricto con la licencia inicial de las obras.
- Controles documentados de todos los llevados a cabo durante la ejecución de las obras.

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 10: PROGRAMACIÓN DE LAPUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

10. PROGRAMACIÓN DE LA PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO Y EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Con la elaboración de este anejo se busca la optimización de la ejecución del proyecto, describiendo cada una de las unidades de obras que lo componen con los recursos asignados y describiendo las conexiones entre las mismas, así como el tiempo llevado a cabo en su ejecución.

Con ello se busca minimizar el tiempo dedicado en cada una de las unidades y su simultaneidad en caso de ser posible, con la única finalidad de la optimización de los recursos económicos del promotor.

Es de reseñar la dificultad que implica la aplicación íntegra de la programación proyectada, ya que pueden surgir contratiempos como por ejemplo la no disponibilidad de material, maquinaria para la ejecución de las mismas, fenómenos climatológicos adversos u otros inconvenientes.

10.1. Técnica empleada

Para la definición de la programación de las obras se podría haber elegido otros cronogramas, pero se decidió utilizar el diagrama de Gantt por su claridad y sencillez a la hora de ser interpretado por los distintos agentes que intervienen en la obra, en el que se han considerado los días festivos de cualquier carácter territorial que afecte a la ubicación del proyecto.

10.2. Descripción de las operaciones y atribución de los recursos correspondientes

En este diagrama no computarán como tiempo de ejecución el destinado a la redacción de proyectos y la gestión ante las distintas administraciones competentes, sino el tiempo desde que se inicien las obras propiamente dicha una vez teniendo al día toda la documentación pertinente. A continuación se indican las fases que componen la obra:

1. Ejecución integral de la edificación.
2. Instalaciones y equipamiento de la industria.
3. Ejecución y adecuación de exteriores y accesos.



Cada una de las unidades de obras que componen el proyecto llevará asignado consigo unos recursos (medios humanos y mecánicos) para la ejecución de las mismas, así como el tiempo invertido en ejecutarlas. Conocido el tiempo empleado en llevar a cabo cada una de las unidades de obras se diseñará el Diagrama de Gantt.

Tabla 177. Asignación de duración y recursos a las actividades

MOVIMIENTO DE TIERRA Y ACONDICIONAMIENTO	CANTIDAD		CAPACIDAD		HORAS	RECURSOS	HORAS	DÍAS	
Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos	3.003,000	m ²	0,007	h/m ²	21,021	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m ³	21,021	14	
						Peón ordinario			
Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos	21,256	m ³	0,155	h/m ³	3,295	Retrocargadora neum. 75 CV	3,295		
						2 peones ordinario			
Excavación a cielo abierto, en terrenos duros,	52,132	m ³	0,166	h/m ³	8,854	Retrocargadora neum. 75 CV	8,854		
						2 peones ordinario			
Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja	94,414	m ³	0,800	h/m ³	75,531	Mini-Retro-Excavadora hidráulica orugas 1,2 t.	75,531		
						2 peones ordinarios			
						Pisón vibrante 70 kg.			
Excavación en arquetas o pozos de saneamiento, en terrenos de consistencia floja	19,782	m ³	0,176	h/m ²	3,481	Mini-Retro-Excavadora hidráulica orugas 1,2 t.	3,481		
						2 peones ordinarios			
TOTAL							112,182		

SANEAMIENTO	CANTIDAD		CAPACIDAD		HORAS	RECURSOS	HORAS	DÍAS
Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal	1,00	ud	1,500	h/ud	1,500	1 Oficial primera	1,500	9
						1 Peón ordinario		
Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm	117,55	m	0,100	h/m	11,755	2 Oficial primera	5,870	
						2 Peón ordinario		
Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm	32,25	m	0,100	h/m	3,225	2 Oficial primera	1,610	
						2 Peón ordinario		
Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm	98,20	m	0,100	h/m	9,820	2 Oficial primera	4,910	
						2 Peón ordinario		
Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm	21,75	m	0,100	h/m	2,175	2 Oficial primera	1,090	
						2 Peón ordinario		
Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 250 mm	13,95	m	0,100	h/m	1,395	2 Oficial primera	0,698	
						2 Peón ordinario		
Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa	4,75	m	0,110	h/m	0,523	1 Oficial primera	0,523	

lisa pegada, de 3150 mm						1 Peón ordinario	
Arqueta a pie de bajante registrable, de 51x51x65 cm.	10,00	ud	2,000	h/ud	20,000	2 Oficial primera 2 Peón especializado	10,000
Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x65 cm.	7,00	ud	2,000	h/ud	14,000	2 Oficial primera 2 Peón especializado	7,000
Arqueta enterrada no registrable, de 63x63x80 cm	5,00	ud	2,200	h/ud	11,00	2 Oficial primera 2 Peón especializado	5,500
Arqueta enterrada no registrable, de 73x73x80 cm.	3,00	ud	1,900	h/ud	5,700	2 Oficial primera 2 Peón especializado	5,700
Arqueta enterrada no registrable, de 83x83x80 cm	1,00	ud	1,900	h/ud	1,900	2 Oficial primera 2 Peón especializado	0,950
Arqueta de registro de 83x83x80 c	1,00	ud	1,900	h/ud	1,900	2 Oficial primera 2 Peón especializado	0,950
Arqueta sifónica registrable de 51x51x65 cm.	3,00	ud	2,100	h/ud	6,300	2 Oficial primera 2 Peón especializado	3,150
Separador de grasas y fangos construido in situ, de 100x80 cm.	1,00	ud	7,000	h/ud	7,000	2 Oficial primera 2 Peón especializado	3,500
Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm	5,00	ud	0,400	h/ud	2,000	1 Oficial primera fontanero	2,000
Sumidero sifónico de hierro fundido	20,00	ud	0,310	h/ud	6,200	2 Oficial primera 2 Peón especializado	3,100
Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro,	70,00	m	0,250	h/m	17,500	2 Oficial primera fontanero	8,750
Bajante de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, c	44,00	m	0,100	h/m	4,400	1 Oficial primera fontanero 1 Oficial segunda fontanero	4,400
TOTAL							71,21

CIMENTACIÓN Y SOLERA	CANTIDAD		CAPACIDAD		HORAS	RECURSOS	HORAS	DÍAS
Hormigón de limpieza HL-150/B/20	10,454	m ³	0,16	h/ m ³	1,672	Oficial primera encofrador Ayudante de encofrador	1,672	32
Hormigón Armado Estructural HA-25/F/20/XC2	52,227	m ³	0,350	h/ m ³	18,279	Oficial primera encofrador	18,279	
						Ayudante de encofrador		
						Oficial primera ferrallista		
						Ayudante de ferrallista		

Construcción de firme de 10 cm. de espesor puesto en obra con zahorra artificial seleccionada a base de material seleccionado, incluyendo el trabajo de la superficie de asiento mediante escarificado allá donde sea necesario y el refino y planeo de la superficie de la pista y el transporte de la zahorra a una distancia de a 15 km.	3,197,225	m ²	0,005	h/ m ²	15,986	Peón ordinario	15,986
						Motoniveladora 131/160 CV	
						Tractor de gomas (101/150 cv) con cisterna 5000 l	
						Camión 241/310 CV	
						Compactador vibro 101/130 CV	
Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25/F/16/X0,	175,200	m ²	1,000	h/m ²	175,200	4 Oficial primera	43,800
						4 Peón ordinario	
						4 vibradores de hormigón	
Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/16/XC2,	689,040	m ²	0,600	h/m ²	413,424	8 Oficial primera	51,780
						8 Peón ordinario	
						2 Oficial primera ferrallista	
						2 Ayudante de ferrallista	
						2 Vibradores de hormigón	
Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/16/XC2,	1.308,030	m ²	0,600	h/m ²	784,81	8 Oficial primera	98,102
						8 Peón ordinario	
						2 Oficial primera ferrallista	
						2 Ayudante de ferrallista	
						2 Vibradores de hormigón	
Aislamiento barrera de vapor realizada con lámina de polietileno de 1 mm. de espesor	212,350	m ²	0,100	h/m ²	21,235	2 Oficial primera	10,617
						2 Peón especializado	
Lámina geotextil, compuesta por filamentos	689,040	m ²	0,100	h/m ²	68,904	4 Peones ordinarios	17,226
TOTAL							257,515

ESTRUCTURA	CANTIDAD		CAPACIDAD		HORA S	RECURSOS	HORAS	DÍAS
Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en calent	8.976	kg	0,02	h/kg	179,52	2 Oficiales de primera cerrajero 2 Peones ordinarios	89,76	13
Correa chapa perf. tipo z	1.136	m	0,02	h/m	22,72	2 Oficial 2ª Cerrajero 2 Ayudante-Cerrajero	11,36	
Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 40x35x1,8 cm	16	ud	0,042	h/ud	0,672	2 Oficial 1ª cerrajero 2 Ayudante cerrajero	0,336	

Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1,5 cm.	6	ud	0,042	h/ud	0,252	2 Oficial 1ª cerrajero 2 Ayudante cerrajero	0,126	
TOTAL							101,582	

CUBIERTA Y CERRAMIENTO	CANTIDAD		CAPACIDAD		HORA S	RECURSOS	HORAS	DÍAS
Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm	735	m ²	0,23	h/m ²	169,05	2 Oficial primera 2 Ayudante	84,53	12
Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial galvanizado por ambas caras, de 333 mm.	76,4	m	0,25	h/m	19,1	2 Oficial primera 2 Ayudante	9,55	
TOTAL							94,08	

ALBAÑILERÍA	CANTIDAD		CAPACIDAD		HORA S	RECURSOS	HORAS	DÍAS
Fábrica de ladrillo hueco doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R	387,52	m ²	0,58	h/m ²	224,76	4 Oficial primera 4 Ayudante	56,19	10
Cerramiento con placa alveolar horizontal	456,88	m ²	0,08	h/m ²	36,55	Grúa telescópica s/cam. 51-65 t. 2 Oficial primera 4 Peón ordinario	18,27	
TOTAL							74,46	

ACABADOS	CANTIDAD		CAPACIDAD		HORA S	RECURSOS	HORAS	DÍAS
Solado de baldosa de gres antideslizante de 31x31 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R	53,66	m ²	0,25	h/m ²	13,42	2 Oficial primera solador/alicatador 2 Ayudante solador/alicatador	6,708	19
Solado de baldosa de gres de 41x41 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6	50,127	m ²	0,30	h/m ²	15,03	2 Oficial primera solador/alicatador 2 Ayudante solador/alicatador	7,519	
Guarnecido maestreado de yeso proyectado a máquina en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de	346,35	m ²	0,29	h/m ²	100,44	4 Oficial yesista/escayolisya 4 Ayudante yesista/escayolisya	25,11	
Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6	153,170	m ²	0,40	h/m ²	61,228	2 Oficial primera solador/alicatador 2 Ayudante solador/alicatador	30,634	
Falso techo registrable de escayola aligerada, acústico, fisurado en placas de 120x60 cm. suspendido de perfilera vista lacada	151,758	m ²	0,19	h/m ²	28,834	4 Oficial yesista/escayolisya 4 Ayudante yesista/escayolisya	7,208	

Aislamiento térmico de cámaras frigoríficas con panel autoportante formado por dos láminas de acero prelacado	1.208,83	m ²	0,20	h/m ²	241,766	4 Oficial primera 4 Ayudante	60,442
Aislamiento térmico colocado en el interior de la cámara de cerramientos con paneles de poliestireno expandido (EPS)	133,00	m ²	0,04	h/m ²	5,32	1 Oficial primera 1 Ayudante	5,32
Aislamiento con poliuretano proyectado 45/4, densidad 45 kg/m ³ , espesor 4 cm, celda cerrada >90% (CCC4), conductividad 0,028	208,78	m ²	0,03	h/m ²	6,263	1 Máquina de proyección 1 Oficial primera 1 Ayudante	6,263
TOTAL							149,204

CERRAJERÍA	CANTIDAD		CAPACIDAD		HORA S	RECURSOS	HORAS	DÍAS
Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm. realizada en chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espeso	2	ud	0,20	h/ud	0,40	Oficial 1ª cerrajero Ayudante cerrajero	0,400	3
Puerta abatible de dos hojas de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm., realizada con cerco y bastidor de perfiles	16,32	m ²	0,25	h/m ²	4,08	Oficial 1ª cerrajero Ayudante cerrajero	4,080	
Puerta abatible de dos hojas de chapa de acero galvanizada formando cuarterones de 0,80 mm., realizada con cerco y bastidor	15,48	m ²	0,25	h/m ²	3,87	Oficial 1ª cerrajero Ayudante cerrajero	3,870	
Puerta corredera abatible positiva para cámara frigorífica de 1,5 x 2,8 m	3,00	ud	0,50	h/ud	1,50	Oficial 1ª cerrajero Ayudante cerrajero	1,500	
Puerta corredera abatible positiva para cámara frigorífica de 1,35 x 2,8 m, perfil macizo de poliuretano	3,00	ud	0,40	h/ud	1,40	Oficial 1ª cerrajero Ayudante cerrajero	1,400	
Puerta pivotante de 1,35 x 2,8 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico	1,00	ud	0,40	h/ud	0,40	Oficial 1ª cerrajero Ayudante cerrajero	0,400	
Puerta oscilobatiente de 2 hojas de 2,5 x 2,8 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico	2,00	ud	0,60	h/ud	1,20	Oficial 1ª cerrajero Ayudante cerrajero	1,200	
Puerta de paso de 0,8 x 2,0 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico	4,00	ud	0,40	h/ud	1,60	Oficial 1ª cerrajero Ayudante cerrajero	1,600	
Puerta de paso de 1,3 x 2,0 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico	1,00	ud	0,60	h/ud	0,60	Oficial 1ª cerrajero Ayudante cerrajero	0,600	
Puerta de paso de 1,3 x 2,0 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico	3,00	ud	0,60	h/ud	1,80	Oficial 1ª cerrajero Ayudante cerrajero	1,800	
Ventana practicable de 1 hoja de aluminio lacado en blanco, de	2,00	ud	0,20	h/ud	0,40	Oficial 1ª cerrajero	0,400	

60x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco,						Ayudante cerrajero	
Ventana practicable de 2 hojas de aluminio lacado en blanco, de 120x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja	3,00	ud	0,25	h/ud	0,75	Oficial 1ª cerrajero	0,750
						Ayudante cerrajero	
Ventana practicable de 2 hojas de aluminio lacado en blanco, de 180x120 cm.	3,00	ud	0,35	h/ud	1,05	Oficial 1ª cerrajero	1,050
						Ayudante cerrajero	
Conjunto de persiana enrollable de lamas mini de PVC, de 34 mm. de anchura, y cajón mini de aluminio, todo en	12,72	m²	0,40	h/m²	5,08	Oficial 1ª cerrajero	5,080
						Ayudante cerrajero	
Acrilamiento con vidrio laminado de seguridad, compuesto por dos lunas de vidrio de silicato sodocálcico de espesor 4 mm	9,686	m²	0,20	h/m²	1,93	Oficial 1ª cristalero	1,930
						Ayudante de cristalero	
TOTAL							26,060

CARPINTERÍA	CANTIDAD		CAPACIDAD		HORA S	RECURSOS	HORAS	DÍAS
Puerta de paso ciega normalizada 80x200 cm., lisa hueca (CLH) de pino país lacada,	10,00	ud	0,90	h/ud	9	Oficial 1ª carpintero	9,000	1
						Ayudante de carpintero		
TOTAL							9,000	

PINTURAS Y VARIOS	CANTIDAD		CAPACIDAD		HORA S	RECURSOS	HORAS	DÍAS
Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza	495,708	m²	0,122	h/m²	60,47	Oficial 1ª Pintor	60,470	11
						Ayudante Pintor		
Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos,	270,980	m²	0,100	h/m²	27,098	Oficial 1ª Pintor	27,098	
						Ayudante Pintor		
TOTAL							87,568	

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA	CANTIDAD		CAPACIDAD		HORA S	RECURSOS	HORAS	DÍAS
Acometida a la red general municipal de agua DN 63 mm, hasta una longitud máxima de 8 m	1,00	ud	2	h/ud	2,000	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	2,000	8
						Oficial 2ª Fontanero/Calefactor		
Suministro y colocación de armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 700x520x220 mm, montaje empotrado	1,00	ud	0,75	h/ud	0,750	Oficial 1ª	0,750	
						Ayudante		
Contador mecánico de agua de diámetro nominal DN65 mm (2 1/2") tipo Woltman, conexionado al ramal de acometida y a	1,00	ud	2	h/ud	2,000	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	2,000	
						Oficial 2ª Fontanero/Calefactor		

Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 2 1/2"	3,00	ud	0,25	h/ud	0,750	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,750
Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1/2"	15,00	ud	0,20	h/ud	3,000	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	3,000
Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4"	20,00	ud	0,20	h/ud	4,000	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	4,000
Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1 1/2"	11,00	ud	0,25	h/ud	2,750	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	2,750
Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 2"	7,00	ud	0,25	h/ud	1,750	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,750
Instalación de tubería PEAD de 75 mm y 6 atm	39,89	m	0,055	h/m	2,193	Peón de fontanero	2,193
Tubería de polietileno sanitario de alta densidad (PE-100), para uso alimentario, de 75 mm	4,56	m	0,120	h/m	0,547	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	0,547
Tubería de polietileno sanitario de alta densidad (PE-100), para uso alimentario, de 50 mm	38,80	m	0,100	h/m	3,880	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	3,880
Tubería de polietileno sanitario de alta densidad (PE-100), para uso alimentario, de 32 mm	20,90	m	0,100	h/m	2,090	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	2,090
Tubería de cobre rígido, de 54 mm de diámetro nominal (2")	24,10	m	0,150	h/m	3,615	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	3,615
Tubería de cobre rígido, de 42 mm de diámetro nominal (1 1/2")	40,92	m	0,500	h/m	20,46	2 Oficiales 1ª Fontanero/Calefactor 2 Oficiales 2ª Fontanero/Calefactor	10,23
Tubería de cobre rígido, de 32-35 mm de diámetro nominal 1 1/4"	37,12	m	0,120	h/m	4,454	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	4,454
Oficial 1ª Fontanero/Calefactor Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	5,23	m	0,120	h/m	0,628	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	0,628
Tubería de cobre rígido, de 22 mm de diámetro nominal (3/4")	31,29	m	0,100	h/m	3,129	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	3,129
Tubería de cobre rígido, de 15 mm de diámetro nominal (1/2")	19,86	m	0,100	h/m	1,986	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	1,986
Tubería de acero galvanizado de 3" (80 mm.) de diámetro nomina	6,00	m	0,200	h/m	1,200	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,200
Urinario mural de porcelana vitrificada blanco, colocado	1,00	m	1,000	h/m	1,000	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,000
Lavamanos inoxidable, mural y angular, de 44x52 cm., colocado	2,00	m	0,900	h/m	1,800	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,800
Lavamanos de porcelana vitrificada en color, mural, de 45x34 cm.	1,00	m	0,900	h/m	0,900	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,900
Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado	2,00	m	1,300	h/m	2,600	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	2,600
Inodoro accesible de tanque bajo, con asiento a 45 cm de altura,	1,00	m	1,300	h/m	1,300	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,300
Plato de ducha de porcelana, de 75x75 cm., en color, con grifería	2,00	m	0,800	h/m	1,600	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,600
TOTAL							60,152

INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN	CANTIDAD		CAPACIDAD		HORA S	RECURSOS	HORAS	DÍAS
Bomba de calor de condensación por aire tipo Roof-Top con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales, de potencia frigorífica	1	ud	35,00	h/ud	35,000	Grúa telescópica autoprop. 25 t. 2Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 2 Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	17,5	7
Bomba de calor de condensación por aire tipo Roof-Top con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales, de potencia frigorífica 6.047 Wf.	1	ud	35,00	h/ud	35,000	Grúa telescópica autoprop. 25 t. 2Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 2 Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	17,5	
Bomba de calor de condensación por aire tipo Roof-Top con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales, de potencia frigorífica 6.800 Wf.	1	ud	35,00	h/ud	35,000	Grúa telescópica autoprop. 25 t. 2Oficial 1ª Fontanero/Calefactor 2 Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	17,5	
TOTAL							52,5	

INSTALACIÓN FRÍO INDUSTRIAL	CANTIDAD		CAPACIDAD		HORA S	RECURSOS	HORAS	DÍAS
Equipo de frío industrial, Marca: Intarcom, Modelo "MSF-NB-0010", con las siguientes características: Tipo de construcción: Partido Alimentación eléctrica: 230V. 1,50Hz	1	ud	8	h/ud	8	Oficial 1ª Electricista Oficial 1ª Frigorista Oficial 2ª Electricista Ayudante Frigorista	8	6
Equipo frío industrial cámara de maduración, Marca: Intarcom, Modelo: "MSF-NY-24-136", con las siguientes características técnicas: Tipo de construcción: Partido,	1	ud	24	h/ud	24	Oficial 1ª Electricista Oficial 1ª Frigorista Oficial 2ª Electricista Ayudante Frigorista	24	
Equipo frío industrial cámara de maduración, Marca: Intarcom, Modelo: MSH-NF-2034, con las siguientes características técnicas: Tipo de construcción: Partido, de temperatura positiva en construcción silenciosa.	1	ud	8	h/ud	8	Oficial 1ª Electricista Oficial 1ª Frigorista Oficial 2ª Electricista Ayudante Frigorista	8	
Equipo frío industrial para depósito isoterma, Marca: Intarcom, Modelo: MDM-SY-1038, Modelo del Compresor: ZB3,8 con las siguientes características técnicas: Alimentación eléctrica: 400V. 3,50Hz	1	ud	8	h/ud	8	Oficial 1ª Electricista Oficial 1ª Frigorista Oficial 2ª Electricista Ayudante Frigorista	8	
TOTAL							48	

INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO	CANTIDAD		CAPACIDAD		HORA S	RECURSOS	HORAS	DÍAS
Compresor de aire de 10 CV y 10 atmósferas de presión, motor trifásico, incorporando sistema de regulación	1	ud	3	h/ud	3	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	3	2
						Oficial 2ª Fontanero/Calefactor		
						Oficial 1ª Electricista		
Depósito vertical de aire a presión de 1.000 l. de capacidad, realizado en chapa de acero, de forma cilíndrica, con válvula	1	ud	10	h/ud	10	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	10	
						Oficial 1ª		
Tubería de polipropileno reticular sanitario PPR 16	22,55	m	0,19	h/m	4,285	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	4,825	
TOTAL							17,285	

INSTALACIÓN ELÉCTRICA-ILUMINACIÓN	CANTIDAD		CAPACIDAD		HORA S	RECURSOS	HORAS	DÍAS
Línea de enlace desde C.T. a C.G.P.M. formada por conductores de cobre (3x400 mm ² + 1x185 mm ² + 1x200 mm ²)	29	m	0,2	h/m	5,800	2 Oficiales 1ª Electricista	2,900	
						2 Oficiales 2ª Electricista		
Caja general protección 400 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 400 A. para protección de la línea	1	ud	0,5	h/ud	0,500	Oficial 1ª Electricista	0,500	
						Ayudante Frigorista		
Módulo para un contador trifásico, montaje en el exterior, de vivienda unifamiliar, homologado por la compañía suministradora	1	ud	0,3	h/ud	0,300	Oficial 1ª Electricista	0,300	
						Ayudante Frigorista		
Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x35 mm ² , con aislamiento de 0,75 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo	2	m	0,2	h/m	0,400	Oficial 1ª Electricista	0,400	
						Oficial 2ª Electricista		
Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x50 mm ² , con aislamiento de 0,75 /1 kV	3	m	0,2	h/m	0,600	Oficial 1ª Electricista	0,600	
						Oficial 2ª Electricista		
Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x16 mm ² , con aislamiento de 0,75 /1 kV,	96	m	0,2	h/m	19,200	2 Oficiales 1ª Electricista	9,6	20
						2 Oficiales 2ª Electricista		
Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x25 mm ² , con aislamiento de 0,75 /1 kV,	17	m	0,2	h/m	3,400	Oficial 1ª Electricista	3,40	
						Oficial 2ª Electricista		
Cuadro protección electrificación elevada (<9.200 W)	7	ud	0,7	h/ud	4,900	Oficial 1ª Electricista	4,90	
Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores	61	m	0,2	h/m	12,200	Oficial 1ª Electricista	12,00	
						Oficial 2ª Electricista		
Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores	55	m	0,2	h/m	11,000	Oficial 1ª Electricista	11,00	
						Oficial 2ª Electricista		
Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una	514	m	0,2	h/m	102,8	2 Oficiales 1ª Electricista	51,40	

potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores						2 Oficiales 2ª Electricista	
Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores	104	m	0,2	h/m	20,8	2 Oficiales 1ª Electricista 2 Oficiales 2ª Electricista	10,40
Circuito de potencia para una intensidad máxima de 40 A. o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco conductores	22	m	0,2	h/m	4,4	Oficial 1ª Electricista Oficial 2ª Electricista	4,40
Canalización telefónica en el interior del edificio, formada por un conducto de PVC de 40 mm.	1	m	0,004	h/m	0,004	Peón especializado Peón ordinario	0,004
Caja terminal de 100x160 mm. para registro de red de telefonía	1	ud	0,01	h/ud	0,01	Peón especializado	0,01
Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² ,	1	ud	1,0	h/ud	1,00	Oficial 1ª Electricista Ayudante Electricista	1,00
Proyector simétrico construido en fundición inyectada	10	ud	1,0	h/ud	10,00	Oficial 1ª Electricista	10,00
Luminaria de superficie, de 3x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio	24	ud	0,4	h/ud	9,60	Oficial 1ª Electricista Ayudante Electricista	9,60
Luminaria estanca, en material plástico de 3x36 W. con protección IP65 clase I	3	ud	0,3	h/ud	0,90	Oficial 1ª Electricista Ayudante Electricista	0,90
Luminaria estanca, en material plástico de 2x36 W. con protección IP65 clase I	2	ud	0,3	h/ud	0,60	Oficial 1ª Electricista Ayudante Electricista	0,60
Luminaria de empotrar, de 3x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanc	9	ud	0,4	h/ud	3,60	Oficial 1ª Electricista Ayudante Electricista	3,60
Luminaria de empotrar, de 2x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanc	6	ud	0,4	h/ud	2,40	Oficial 1ª Electricista Ayudante Electricista	2,40
Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes,	6	ud	0,6	h/ud	3,60	Oficial 1ª Electricista	3,60
Base de enchufe tipo industrial con contraste cromático	34	ud	0,25	h/ud	8,50	Oficial 1ª Electricista	8,50
Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm	16	ud	0,30	h/ud	4,80	Oficial 1ª Electricista Ayudante Electricista	4,80
Punto de luz conmutado realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu	17	ud	0,225	h/ud	3,83	Oficial 1ª Electricista Ayudante Electricista	3,83
Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm ² de Cu	2	ud	0,500	h/ud	1,00	Oficial 1ª Electricista Ayudante Electricista	1,00
TOTAL							161,64

INSTALACIÓN SOLAR	CANTIDAD		CAPACIDAD		HORA S	RECURSOS	HORAS	DÍAS
Sistema completo de energía solar térmica para la producción de ACS compuesto por Captadores solares con una superficie unitaria de 2.69 m ² y total de 5.38 m ² con peso en lleno de 82 kg y en vacío de 78,8 kg. Rango t	1	ud	24	h/ud	26,50	Cuadrilla A Oficial 1ª Electricista Oficial 2ª Electricista Ayudante Electricista	26,50	3
TOTAL							26,50	

INSTALACIÓN VAPOR	CANTIDAD		CAPACIDAD		HORA S	RECURSOS	HORAS	DÍAS
Depósito de gasóleo C de 1.000 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento	1	ud	0,15	h/ud	7,5	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	7,500	2
Suministro e instalación de depósito acumulador solar de acero con revestimiento epóxico de calidad alimentaria de 1.000 l., con altura 1850 mm., diámetro 1360 mm., y con temperatura máxima	1	ud	5	h/ud	5	Cuadrilla A Oficial 1ª Fontanero/Calefactor Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	5,000	
Tubería de acero al carbón de (40 mm.) de diámetro nominal, 10 a	8,72	m	0,20	m/h	1,744	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,744	
Tubería de acero al carbón de (32 mm.) de diámetro nominal, 10 a	5,45	m	0,20	m/h	1,090	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,090	
Tubería de acero al carbón de (25 mm.) de diámetro nominal, 10 a	6,98	m	0,20	m/h	1,396	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,396	
Tubería de acero al carbón de (20 mm.) de diámetro nominal, 10 a	0,70	m	0,23	m/h	0,161	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	0,161	
Tubería de acero al carbón de (15 mm.) de diámetro nominal, 10 a	6,09	m	0,23	m/h	1,401	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,401	
TOTAL							18,292	

INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	CANTIDAD		CAPACIDAD		HORA S	RECURSOS	HORAS	DÍAS
Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg.	9,0	ud	0,100	h/ud	0,9	Peón Especializado	0,9	1
Carro extintor de nieve carbónica CO ₂ , de eficacia 89B, con 10 kg. de agente extintor, modelo NC-10,	1,0	ud	0,100	h/ud	0,1	Peón Especializado	0,1	
Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio,	23	ud	0,25	h/ud	5,75	Peón Especializado	5,75	
Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.	7	ud	0,25	h/ud	1,75	Oficial 1ª Electricista Ayudante Electricista	1,75	
TOTAL							8,5	

EQUIPAMIENTO Y UTILLAJE	CANTIDAD		CAPACIDAD		HORA S	RECURSOS	HORAS	DÍAS
Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm.,	3	ud	0,25	h/ud	0,25	Oficial 1ª Cristalero	0,75	5
Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura	8	ud	0,10	h/ud	0,80	Peón Ordinario	0,80	
Banco de madera con capacidad para 5 personas,	2	ud	0,10	h/ud	0,20	Peón Ordinario	0,20	
Fregadero de acero inoxidable, de 60x49 cm., de 1 seno,	1	ud	1,00	h/ud	1,00	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	1,00	
Artesa de descarga directa fabricada en acero inoxidable. Provista de celdas de carga y de indicador incluidos en la artesa,	1	ud	1,00	h/ud	1,00	Oficial 1ª Montador	1,00	
						Ayudante Montador		
Depósito vertical o tanque de recepción con guardado de la información de los litros y la fecha, para posteriormente imprimir	1	ud	1,00	h/ud	1,00	Oficial 1ª Montador	1,00	
						Ayudante Montador		
Higienizadora centrífuga, realizada en acero inoxidable AISI 304-316 y metacrilato alimentario	1	ud	1,50	h/ud	1,50	Oficial 1ª Montador	1,50	
						Ayudante Montador		
Pasteurizador con capacidad de calentar la leche desde los 74 grados hasta 92 grados centígrados y un mantenimiento del calor	1	ud	2,00	h/ud	2,00	Oficial 1ª Montador	2,00	
						Ayudante Montador		
Tanque de almacenamiento de fluidos isoterma. Provisto de un termorregulador de líquido incorporado.	1	ud	4,00	h/ud	4,00	Oficial 1ª Montador	4,00	
						Ayudante Montador		
Cuba de cuajado holandesa elevada 2.100 l	1	ud	5,00	h/ud	5,00	Oficial 1ª Montador	5,00	
						Ayudante Montador		
Prensa doble horizontal con cuatro canales de trabajo semiautomáticas mediante carga y descarga manual	1	ud	3,00	h/ud	3,00	Oficial 1ª Montador	3,00	
						Ayudante Montador		
Tanque de salado o salmuera 500 kg	1	ud	2,50	h/ud	2,50	Oficial 1ª Montador	2,50	
						Ayudante Montador		
Sistema de limpieza CIP 2.000 l	1	ud	4,00	h/ud	4,00	Oficial 1ª Montador	4,00	
						Ayudante Montador		
Maquina lavadora de cajas	1	ud	3,00	h/ud	3,00	Oficial 1ª Montador	3,00	
						Ayudante Montador		
Tanque almacenamiento de suero 4.000 litros	1	ud	6,00	h/ud	6,00	Oficial 1ª Montador	6,00	
						Ayudante Montador		
Bomba centrífuga 3.000 litros/hora	3	ud	1,00	h/ud	3,00	Oficial 1ª Montador	3,00	
						Oficial 1ª Fontanero/Calefactor		
						Ayudante 1ª Fontanero/Calefactor		
Báscula etiquetadora	1	ud	0,50	h/ud	0,50	Ayudante Montador	0,50	

Envolvedor-Retractilador	1	ud	1,00	h/ud	1,00	Oficial 1ª Montador	1,00	
						Ayudante Montador		
TOTAL							48	

URBANIZACIÓN	CANTIDAD		CAPACIDAD		HORA S	RECURSOS	HORAS	DÍAS
Bordillo de hormigón monocapa, achaflanado, de 9-10x20 cm.	116,8	m	0,20	h/m	23,36	2 Peones especializados	11,68	11
Pavimento de loseta hidráulica, 4 pastillas, color gris de 20x20 cm.	163,52	m ²	0,15	h/m ²	24,53	2 Cuadrillas A	12,26	
Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x15 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento.	71,00	m ²	0,72	h/m ²	51,12	2 Oficiales 1ª 2 Ayudantes	25,56	
Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 50/14	177,10	m	0,261	h/m	46,22	2 Cuadrilla A	23,11	
Cancela para un ancho libre de paso de al menos 80 cm, formada por cerco y bastidor de hoja con pletinas de acero	10,00	m ²	0,29	h/m ²	2,90	Oficial 1ª Cerrajero Ayudante Cerrajero	2,90	
Marca vial de tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada).	62,50	m	0,200	h/m	12,50	Equipo pintabanda aplic. convenc	12,50	
						Barredora remolcada		
						Minicargadora neumáticos 60 CV		
TOTAL						Oficial 1ª	88,31	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 178. Diagrama de Gantt

RESUMEN	Fecha inicio	Fecha Fin	Abril 2026	Mayo 2026	Junio 2026	Julio 2026
PROYECTO TÉCNICO COMPLETO	01/04/2026	23/07/2026				
MOV. DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO	01/04/2026	18/04/2026				
SANEAMIENTO	07/04/2026	18/04/2026				
CIMENTACIONES Y SOLERAS	13/04/2026	27/05/2026				
ESTRUCTURA	27/04/2026	14/05/2026				
CUBIERTA Y CERRAMIENTO	11/05/2026	27/05/2026				
ALBAÑILERÍA	22/05/2026	05/06/2026				
ACABADOS	29/05/2026	25/06/2026				
CERRAJERÍA	12/06/2026	17/06/2026				
CARPINTERÍA	12/06/2026	13/06/2026				
PINTURA Y VARIOS	12/06/2026	27/06/2026				
INSTALACIÓN FONTANERÍA	29/05/2026	10/06/2026				
INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN	04/06/2026	13/06/2026				
INSTALACIÓN FRÍO INDUSTRIAL	10/06/2026	18/06/2026				
INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO	16/06/2026	18/06/2026				
INSTALACIÓN ELÉCTRICA-ILUMINACIÓN	29/05/2026	26/06/2026				
INSTALACIÓN SOLAR	27/06/2026	01/07/2026				
INSTALACIÓN VAPOR	26/06/2026	30/06/2026				
INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	30/06/2026	01/07/2026				
EQUIPAMIENTO-UTILLAJE	01/07/2026	08/07/2026				
EQUIPAMIENTO BAÑOS Y VESTUARIOS	01/07/2026	01/07/2026				
EQUIPAMIENTO LABORATORIO	01/07/2026	01/07/2026				
EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL	01/07/2026	08/07/2026				
URBANIZACIÓN	08/07/2026	23/07/2026				
GESTIÓN DE RESIDUOS	01/04/2026	23/07/2026				
CALIDAD	01/04/2026	23/07/2026				
SEGURIDAD Y SALUD	01/04/2026	23/07/2026				
MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	01/04/2026	23/07/2026				
MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	01/04/2026	23/07/2026				

Fuente: Elaboración propia

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 11: NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO

11. NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto se verá afectado directa e indirectamente por la normativa que se expone a continuación de manera sectorial:

11.1. Infraestructuras y edificación

11.1.1. Edificación

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y modificaciones posteriores.
- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural.
- Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)
- Ley 6/1998, de 13 de abril, sobre Régimen del Suelo y Valoraciones.
- Ley 38/1999, de 5 de Noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- Ley 11/2018, de 21 de diciembre, de Ordenación Territorial y Urbanística Sostenible de Extremadura.
- Normativa Sectorial de aplicación en los trabajos de edificación.

11.1.2. Cemento

- Instrucción para la recepción de cementos "RC-93" R.D. 823/1993 Mº Relaciones con las Cortes BOE 22.6.93.
- Obligatoriedad de homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados R.D. 1313/1988 Mº Industria y Energía BOE 4.11.88
- Modificaciones de las Normas UNE del anexo al R.D. 1313/1988 sobre obligatoriedad de homologación de cementos Orden 28.6.89 Mº Relaciones con las Cortes BOE 30.6.89
- Modificación de la Orden anterior Orden 28.12.89 Mº Relaciones con las Cortes BOE 29.12.89

- Plazo de entrada en vigor de los Art. 7 y 8 del Real Decreto 568/1989 de 12 mayo Orden 28.6.90 Mº Relaciones con las Cortes BOE 3.7.90
- Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90) Orden 4.7.90 MOPU BOE 11.7.90
- Modificación del anexo del R.D. 1313.1988 anterior Orden 4.2.92 Mº Relaciones con las Cortes BOE 11.2.92

11.1.3. Cubiertas

- NBE-QB-90 “Impermeabilización de cubiertas con materiales bituminosos” R.D. 1572/1990 MOPU BOE 7.12.90.

11.1.4. Carpintería

- Especificaciones técnicas de perfiles de aluminio y sus aleaciones y su homologación R.D. 2699/1985 Mº Industria y Energía BOE 22.2.86
- Marca de calidad para puertas planas de madera R.D. 146/1989 Mº Industria y Energía BOE 14.2.89

11.1.5. Yeso y Escayola

- Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obra de construcción “RY-85” Orden 31.5.85 Presidencia Gobierno BOE 10.6.85
- Yesos y escayolas para la construcción y especificaciones técnicas de los prefabricados de yesos y escayolas R.D. 1312/1986 Mº Industria y Energía BOE 1.7.86 y 7.10.86

11.1.6. Vidriería

- Especificaciones técnicas de blindajes transparentes y translucidos y su homologación Orden 13.686 Mº Industria y Energías BOE 8.7.96.

11.1.7. Aislamiento

- Especificaciones técnicas del poliestireno expandido para aislamiento térmico y su homologación R.D. 2709/1985 Mº Industria y Energía BOE 15.3.86

- Especificaciones técnicas de productos de fibra de vidrio para aislamiento térmico y su homologación R.D. 1637/1986 Mº Industria y Energía BOE 5.8.86 y 27.10.86.

11.2. Medio Ambiente

- Decreto 54/2011, Reglamento Evaluación Ambiental Extremadura.
- Decreto 81/2011, Reglamento Autonómico y Comunicación Ambiental de Extremadura.
- Real Decreto 508/2007, de 20 de abril, por el que se regula el suministro de información sobre emisiones del Reglamento E-PRTR y de las autorizaciones ambientales integradas.
- Ley 16/2015, de 23 de abril, de Protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de mayo de Valorización y Eliminación de Residuos y la Lista Europea de Residuos (LER).
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, que regula los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad Medioambiental.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.
- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolvente en determinadas actividades.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.



- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Decreto 18/2009, de 6 de febrero, por el que se simplifica la tramitación administrativa de las actividades clasificadas de pequeño impacto en el medio ambiente.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Decreto 19/1997, de 4 de febrero, de reglamentación de ruidos y vibraciones.
- Documento Básico HR. Protección frente al ruido.

11.3. Seguridad y salud

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

11.4. Condiciones de protección contra incendios

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
 - .1. Corrección de errores y erratas del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales. BOE nº 55, 05/03/2005).
- Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre, por el que se aprueba la clasificación de los productos de la construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y resistencia al fuego.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.



- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Norma Une 23727:1990 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.

11.5. Accesibilidad

- Documento Básico SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad.
- Decreto 135/2018, de 1 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento que regula las normas de accesibilidad universal en la edificación, espacios públicos urbanizados, espacios públicos naturales y el transporte en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Ley 11/2014, de 9 de diciembre, de accesibilidad universal de Extremadura.

11.6. Instalación eléctrica

- Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- DB-HE: "Ahorro de energía"

11.7. Instalación de fontanería

- Documento Básico HS Salubridad, sección HS 4, Suministro de Agua, incluido en el artículo 13 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Normas Técnicas de la Edificación para instalaciones de abastecimiento de agua “NTE IFA-76” y para instalaciones de agua fría “NTE IFF-73”.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.

11.8. Instalación de saneamiento

- Normas Técnicas de la edificación N.T.E – ISA- 1973, sobre alcantarillado, aprobada por Orden Ministerial del 17 de marzo de 1973.
- Normas Técnicas de la Edificación N.T.E-ISS.1973, sobre instalaciones de Salubridad y Saneamiento. Aprobada por Orden Ministerial de 31 de julio de 1973.
- Orden de 14 de mayo de 1986, por el que se declaran de obligado cumplimiento las Especificaciones Técnicas de los aparatos sanitarios cerámicos para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos, para su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
- Real Decreto 358/1985, de 23 de enero de 1985, por el que se establece la sujeción a Normas técnicas de las griferías sanitarias para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

11.9. Instalación frigorífica

- Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.
- Real Decreto 314/2009, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y modificaciones posteriores.

11.10. Calefacción y climatización

- Reglamento de Instalaciones térmicas en los Edificios (RITE).

11.11. Instalación de aire comprimido

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.
- Orden de 26 de septiembre de 1986 por la que se aprueba la Norma Tecnológica de la Edificación NTE-IGA: Instalaciones de gas. Aire comprimido.

11.12. Instalación de vapor

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipo a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios.
- NTE-ICC. 1974. Instalaciones de Climatización. Calderas.
- NTE-IDL. 1977. Instalaciones de depósitos de combustibles líquidos.



ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 12: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

12. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS DEL PRESUPUESTO

12.1. Materiales

Cuadro de materiales				
Nº	Designación	Precio (euros)	Importe	
			Cantidad Empleada	Total (euros)
1	Equipo de frío industrial, Marca: Intarcom, Modelo"MSF-NB-0010	3.580,00	1,000 ud	3.580,00
2	Equipo de frío industrial. Marca: Intarcom, Modelo: MSF-NY-24-136	9.785,63	2,000 ud	19.571,26
3	Equipo de frío industrial. Marca: Intarcom, Modelo: MSH-NF-2034	7.356,85	1,000 ud	7.356,85
4	Equipo de frío industrial Marca: Intarcom, Médelo: MDM-SY-1038	11.523,00	1,000 ud	11.523,00
5	Artesa de descarga directa fabricada en acero inoxidable de 500 l,	789,55	1,000 ud	789,55
6	Depósito de recepción en acero inoxidable 2.200 l	4.897,25	1,000 ud	4.897,25
7	Higienizadora centrífuga, realizada en acero inoxidable AISI 304-316 y metacrilato alimentario	11.250,00	1,000 ud	11.250,00
8	Pasteurizador de leche cruda 4.000 l/d	4.842,36	1,000 ud	4.842,36
9	Tanque de almacenamiento isoterma 3.725 l	9.859,29	1,000 ud	9.859,29
10	Cuba de cuajado tipo holandesa elvada sobre plataforma 2.100 l.	17.200,00	1,000 ud	17.200,00
11	Prensa horizontal neumática de 4 canales.	7.254,00	1,000 ud	7.254,00
12	Tanque de salado o salmuera 500 kg.	13.535,48	1,000 ud	13.535,48
13	Sistema de limpieza CIP 2.000 l	16.752,25	1,000 ud	16.752,25
14	Máquina lavadora de cajas y moldes	12.358,74	1,000 ud	12.358,74
15	Tanque de almacenamiento de suero en acero inoxidable 4.000 l	9.854,45	1,000 ud	9.854,45
16	Bomba centrífuga 3.000 l/h.	1.168,00	4,000 ud	4.672,00
17	Bácula etiquetadora	2.262,35	1,000 ud	2.262,35
18	Envolvedor-retractilador	3.345,25	1,000 ud	3.345,25
19	Pta.corr.elev.p.mac.poliur. K=1,5 - 3x1,5 m	326,26	12,600 m2	4.110,88
20	Pta.pivotante.p.mac.poliur. K=1,5 - 3x1,5 m	285,00	3,780 m2	1.077,30
21	Pta.oscilotante.p.mac.poliur. K=1,5 - 2,5x3,0	245,00	14,000 m2	3.430,00
22	Pta.paso.dec.p.mac.poliur. K=1,5 0,8x2,0	85,00	8,960 m2	761,60
23	Pta.paso.dec.p.mac.poliur. K=1,5 1,3x3	85,00	14,560 m2	1.237,60
24	Arena de río 0/5 mm.	16,50	107,428 m3	1.772,56
25	Arena de río 0/5 mm.	8,52	0,953 t	8,12
26	Arena de miga cribada	13,32	5,055 m3	67,33
27	Gravilla 20/40 mm.	7,73	1,907 t	14,74
28	Bloque horm.blanco liso 40x20x15	0,90	923,000 ud	830,70
29	Descripción y prescripciones técnicas: Cemento con adiciones: CEM II/B-M 32,5 R en sacos. Indicadores de impactos ambientales, uso de recursos y categoría de residuos en etapa de producto A1-A3*: Uso total de la energía primaria renovable (energía primaria y recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima): 2,46E+02 MJ, valor calorífico neto Uso total de la energía primaria no renovable (energía primaria y recursos de energía primaria renovable utilizada como materia	108,56	0,466 t	50,59



	prima): 6,49E+03 MJ, valor calorífico neto			
	Uso de combustibles secundarios renovables: 1,71E+02 MJ, valor calorífico neto			
	Uso de combustibles secundarios no renovables: 3,17E+02 MJ, valor calorífico neto			
	Uso de materiales secundarios: 2,99E+01 kg			
	Uso neto de recursos de agua dulce: 1,81E+02 m3			
	Potencial de calentamiento global: 7,52E+02 kg CO2 eq			
	Residuos peligrosos eliminados: 5,95E-02 kg			
	Residuos no peligrosos eliminados: 1,46E-01 kg			
	Componentes para su reutilización: 0,00E+00 kg			
	Materiales para el reciclaje: 2,05E-01 kg			
	Materiales para valorización energética (recuperación de energía): 2,26E+00 kg			
	Energía exportada: 0,00E+00 Mj por vector energético			
	*Declaraciones elaboradas según las Reglas de Categoría de Producto de Cementos basadas en los módulos de información definidos en la Norma UNE-EN 15804.			
30	Cemento blanco BL V 22,5 R sacos	257,19	0,156 t	40,12
31	Cemento blanco BL II 42,5 R sacos	235,56	0,472 t	111,18
32	Cemento CEM II/B-P 32,5 N granel	142,00	6,068 t	861,66
33	Yeso de proyectar en sacos	96,87	4,157 t	402,69
34	Agua	0,91	9,733 m3	8,86
35	Pequeño material	0,85	1.003,529 ud	853,00
36	Mortero rejuntado blanco o color junta flexible	0,96	76,585 kg	73,52
37	Hormigón HA-25/F/20/XC2 central	88,00	57,617 m3	5.070,30
38	Hormigón HA-25/F/16/XC2 central	88,00	281,010 m3	24.728,88
39	Hormigón HA-25/B/20/X0 central	85,00	0,710 m3	60,35
40	Hormigón HM-25/B/16/X0 central	70,25	18,571 m3	1.304,61
41	Horm.elem. no resist.HM-10/B/32 central	44,97	0,450 m3	20,24
42	HL-150/B/20 central	78,50	14,386 m3	1.129,30
43	Rasillón cerámico m-h 100x25x4	1,48	5,000 ud	7,40
44	Ladrillo h. doble 25x12x8	0,17	18.988,480 ud	3.228,04
45	Ladrillo cerámico perforado tosco para revestir, para uso en fábrica protegida (pieza P), categoría I, medidas 22x12x7 cm, resistencia a compresión 5 N/mm², densidad 780 kg/m³, según UNE-EN 771-1.	0,14	3.983,000 ud	557,62
46	Mortero 1/6 de central (M-5)	48,67	0,340 m3	16,55
47	Mortero cemento gris M-7,5	67,94	1,095 m3	74,39
48	Mortero cemento gris M-5	64,98	1,340 m3	87,07
49	Separador de hormigón para armaduras	0,03	9.055,722 ud	271,67
50	Tapa arqueta HA 60x60x6 cm.	42,64	20,000 ud	852,80
51	Tapa arqueta HA 70x70x6 cm.	62,20	5,000 ud	311,00
52	Tapa arqueta HA 80x80x6 cm.	34,55	4,000 ud	138,20
53	Tapa arqueta HA 90x90x6 cm.	39,83	1,000 ud	39,83
54	Marco-tapa HA reg.ac.80x80x10	44,78	1,000 ud	44,78
55	Codo 87,5° largo PVC san.110 mm.	9,57	3,000 ud	28,71
56	Codo 87,5° PVC san.j.peg.110 mm.	5,03	2,000 ud	10,06
57	Codo 45° PVC sanea.j.peg.125 mm.	5,84	10,000 ud	58,40
58	Tub.liso PVC san.j.peg.90mm se.B	6,35	117,550 m	746,44
59	Tub.liso PVC san.j.peg.110mm s.B	7,88	33,750 m	265,95
60	Tub.liso PVC san.j.peg.160mm s.B	12,07	98,200 m	1.185,27
61	Albañal PVC saneam.j.peg.200 mm. s.B	18,26	21,750 m	397,16
62	Albañal PVC saneam.j.peg.250 mm. s.B	28,68	13,950 m	400,09
63	Albañal PVC saneam.j.peg.315 mm. s.B	45,00	4,750 m	213,75



64	Tub.PVC corrug.doble j.elást SN4 D=250mm	17,86	8,000 m	142,88
65	Adhesivo para tubos de PVC	22,59	36,289 kg	819,77
66	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	60,371 kg	86,93
67	Acero corrugado B 400 S/SD	1,10	397,860 kg	437,65
68	Ferr. elab. taller ind. acero barr. corr.,UNE-EN10080 B500S/SD v. diam.	1,20	2.256,206 kg	2.707,45
69	Correa ZF chapa	10,78	1.192,800 m	12.858,38
70	Acero laminado S 275 JR	1,14	9.424,800 kg	10.744,27
71	ME 150X150 ø 6-6 6000X2200 75/75-125/125-300 B500T UNE-EN 10080	3,15	3.155,328 m2	9.939,28
72	ME 150X300 ø 5-5 6000X2200 150/150-125/125-300 B500T UNE-EN 1008	2,60	1,950 m2	5,07
73	Placa alveolar horizontal	55,00	484,293 m2	26.636,12
74	Guardavivos plástico y metal	0,32	74,465 m	23,83
75	Pl.esc.120x60 acústica fisurada	15,23	159,346 m2	2.426,84
76	Pieza cuelgue perfil TR	0,20	159,346 ud	31,87
77	Perfil primario 3600-24x36 mm.	1,25	36,422 m	45,53
78	Perfil secundario 1200-24x27 mm.	1,25	212,461 m	265,58
79	Ángulo 3000-24x24 mm.	0,81	68,291 m	55,32
80	Remate chapa galv. 0,6 des=333mm	6,02	87,860 m	528,92
81	Panel chapa prelacada 2 caras 30 mm	18,30	779,821 m2	14.270,72
82	Tornillería y pequeño material	0,12	1.990,348 ud	238,84
83	Rastrel metálico galvanizado	1,71	2.207,040 m	3.774,04
84	Lámina geot. PP-230 g/m2	1,41	689,040 m2	971,55
85	Lám.PE. armd.FV e=1 mm.	7,99	244,203 m2	1.951,18
86	Adhesivo coquilla elastomérica	12,50	0,700 l	8,75
87	Coqui.lana vid.Al.D=34 1" e=30	5,51	4,000 m	22,04
88	Panel de aislamiento térmico espuma de poliestireno expandido (EPS) con estructura de celdas cerradas rellena con aire (98% aire y 2% poliestireno)	5,36	146,300 m2	784,17
89	Poliuretano d=45 kg/m3.	6,90	480,194 kg	3.313,34
90	P.sand-vert a.prelac+EPS+a.prelac.100mm	36,34	1.281,358 m2	46.564,55
91	P.p. maquinaria proyección	0,34	208,780 ud	70,99
92	Baldosa gres antideslizante 31x31 cm	20,90	56,883 m2	1.188,85
93	Baldosa gres 41x41 cm	12,06	53,135 m2	640,81
94	Rodapié gres 8x41 cm.	3,74	53,135 m	198,72
95	Azulejo blanco 15x15 tipo único	6,49	162,360 m2	1.053,72
96	P. paso CLH pino país para lacar 80x200 cm	58,41	10,000 ud	584,10
97	Cerco direc.pino país macizo 70x50mm	15,49	52,000 m	805,48
98	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0,65	30,000 ud	19,50
99	Pomo latón normal con resbalón	16,17	10,000 ud	161,70
100	Tapajunt. DM LR pino país 70x10	1,42	102,000 m	144,84
101	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,02	180,000 ud	3,60
102	Vent. lac. bl. practic. 1 hoja 80x120 cm	171,13	2,000 ud	342,26
103	Vent. lac. bl. practic. 2 hojas 120x120cm	465,21	3,000 ud	1.395,63
104	Vent. lac. bl. practic. 3 hojas 200x120cm	542,05	3,000 ud	1.626,15
105	Premarco aluminio	2,91	40,800 m	118,73
106	Pers. mini cajón alum.-lama PVC	33,65	12,720 m2	428,03
107	Pta.corr.elev.p.mac.poliur. K=1,5 - 1,5x2.8 m	326,26	12,600 m2	4.110,88
108	Premarco p/vent.puerta poliur.	6,28	116,750 m	733,19
109	Cancela tubos ac.lamin.frio	68,33	10,000 m2	683,30
110	Puerta abatible chapa plegada	74,61	16,320 m2	1.217,64



111	Puer. abatible chapa cuarterones	134,52	15,480 m2	2.082,37
112	Pu.paso 90x200 chapa lisa normal	87,37	2,000 ud	174,74
113	Transporte a obra	85,75	5,088 ud	436,30
114	Palastro 15 mm.	0,95	460,920 kg	437,87
115	Poste galv. D=48 h=2 m. escuadra	28,40	14,168 ud	402,37
116	Poste galv.D=48 h=2 m.intermedio	8,84	5,313 ud	46,97
117	Poste galv. D=48 h=2 m. jabalcón	28,40	14,168 ud	402,37
118	Poste galv.D=48 h=2 m.tornapunta	7,98	14,168 ud	113,06
119	Malla S/T galv.cal. 50/14 STD	1,51	354,200 m2	534,84
120	Vidrio laminado seguridad color 4+4 mm 1B1	61,14	9,744 m2	595,75
121	Sellado con silicona incolora	0,60	67,802 m	40,68
122	Cond.aisla. 0,6-1kV 3,5x16 Cu	8,07	96,000 m	774,72
123	Cond.aisla. 0,6-1kV 3,5x25 Cu	12,39	17,000 m	210,63
124	Cond.aisla. 0,6-1kV 3,5x35 Cu	18,04	2,000 m	36,08
125	Cond.aisla. 0,6-1kV 3,5x50 Cu	26,00	3,000 m	78,00
126	Cond.aisla. 0,6-1kV (3X400 mm2+1x185mm2+1x200mm2) Cu	86,17	29,000 m	2.498,93
127	Tubo rígido PVC D=110 mm.	1,98	3,000 m	5,94
128	Tubo rígido PVC D=160 mm.	9,38	29,000 m	272,02
129	Caja protec. 400A(III+N)+fusib	236,69	1,000 ud	236,69
130	Módul.conta.trifas.(unifa)	97,71	1,000 ud	97,71
131	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	15,03	1,000 ud	15,03
132	Conduc. cobre desnudo 35 mm2	7,22	20,000 m	144,40
133	Registro de comprobación + tapa	11,60	1,000 ud	11,60
134	Puente de prueba	11,18	1,000 ud	11,18
135	Sold. aluminio t. cable/placa	3,43	1,000 ud	3,43
136	Arm. puerta opaca 12 mód.	30,88	7,000 ud	216,16
137	Interr.auto.difer. 2x25 A 30mA	114,71	7,000 ud	802,97
138	PIA (I+N) 10 A.	30,54	7,000 ud	213,78
139	PIA (I+N) 16 A	31,10	7,000 ud	217,70
140	PIA (I+N) 20 A	32,05	7,000 ud	224,35
141	PIA (I+N) 25 A	32,62	14,000 ud	456,68
142	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,16	1.031,000 m	164,96
143	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,12	905,000 m	108,60
144	Tubo PVC corrugado p. estruc.D=21mm	0,19	61,000 m	11,59
145	Tubo PVC p.estruc.D=23 mm.	0,24	104,000 ud	24,96
146	Tubo PVC p.estruc.D=29 mm.	0,37	55,000 m	20,35
147	Tubo PVC p.estruc.D=36 mm.	0,49	22,000 m	10,78
148	Tubo PVC p.estruc.forrado D=29	0,58	113,000 m	65,54
149	Tubo PVC p.estruc.forrado D=36	0,77	2,000 m	1,54
150	Tubo PVC ríg. para der.ind. D=23	1,26	16,000 m	20,16
151	Caja regis. empotrar 100x160	1,89	1,000 ud	1,89
152	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm2 Cu.Libre Halógenos	0,37	2.570,000 m	950,90
153	Cond. ríg. 750 V 4 mm2 Cu.Libre Halógenos	0,73	305,000 m	222,65
154	Cond. ríg. 750 V 6 mm2 Cu.Libre Halógenos	0,81	520,000 m	421,20
155	Cond. ríg. 750 V 10 mm2 Cu.Libre Halógenos	2,31	275,000 m	635,25
156	Cond. ríg. 750 V 16 mm2 Cu.Libre Halógenos	1,81	110,000 m	199,10
157	Puls.timbre/luz	7,04	2,000 ud	14,08
158	Zumbador	17,75	2,000 ud	35,50
159	Interruptor unipolar embellecedor contraste	9,39	16,000 ud	150,24
160	Conmutador embellecedor contraste	9,94	34,000 ud	337,96
161	Base IP447 230 V. 16 A. 2p+t.t.	6,15	34,000 ud	209,10



162	Proy.simé.lámp. VSAP 150 W.	287,16	10,000 ud	2.871,60
163	Luminaria estanca 3x36 W. AF	98,45	3,000 ud	295,35
164	Luminaria estanca 2x36 W. AF	79,81	2,000 ud	159,62
165	Luminaria 3x36 W. dif-R AF	189,94	24,000 ud	4.558,56
166	Luminaria 3x36 W. dif-R AF	184,10	9,000 ud	1.656,90
167	Luminaria 2x36 W. dif-R AF	152,56	6,000 ud	915,36
168	Tubo fluorescente 33/36 W.	9,61	124,000 ud	1.191,64
169	Blq. aut. emerg. 30 lm.	43,02	6,000 ud	258,12
170	Armario poliéster reforzado 700x520x220 mm	213,46	1,000 ud	213,46
171	Contador agua Woltman 2 1/2" 65 mm clase B	603,98	1,000 ud	603,98
172	Grifo de prueba DN-20	8,80	1,000 ud	8,80
173	Tubo cobre rígido 13/15 mm.	2,21	19,860 m	43,89
174	Tubo cobre rígido 20/22 mm.	3,39	36,290 m	123,02
175	Tubo cobre rígido 26/28 mm.	4,45	5,230 m	23,27
176	Tubo cobre rígido 32-35 mm.	6,03	37,120 m	223,83
177	Tubo cobre rígido 42 mm.	7,61	40,920 m	311,40
178	Tubo cobre rígido 54 mm.	13,01	24,100 m	313,54
179	Tubo cobre en rollo 13,5/15 mm.	1,54	4,000 m	6,16
180	Tubo cobre en rollo 16/18 mm.	3,01	38,500 m	115,89
181	Codo cobre de 15 mm. s/s	0,27	7,958 ud	2,15
182	Codo cobre de 18 mm. s/s	0,52	17,500 ud	9,10
183	Codo cobre de 22 mm. s/s	0,83	9,387 ud	7,79
184	Codo cobre de 28 mm. s/s	1,52	1,569 ud	2,38
185	Codo cobre de 32-35 mm. s/s	6,70	11,136 ud	74,61
186	Codo cobre de 42 mm. s/s	10,12	12,276 ud	124,23
187	Codo cobre de 54 mm. s/s	19,47	7,230 ud	140,77
188	Te cobre de 15 mm. s/s	0,32	3,186 ud	1,02
189	Te cobre de 22 mm. s/s	1,20	4,629 ud	5,55
190	Te cobre de 28 mm. s/s	2,64	0,523 ud	1,38
191	Te cobre de 32-35 mm. s/s	7,78	3,712 ud	28,88
192	Te cobre de 42 mm. s/s	14,97	4,092 ud	61,26
193	Te cobre de 54 mm. s/s	24,77	2,410 ud	59,70
194	Manguito cobre de 15 mm. s/s	0,12	4,372 ud	0,52
195	Manguito cobre de 22 mm. s/s	0,30	6,758 ud	2,03
196	Manguito cobre de 28 mm. s/s	0,81	1,046 ud	0,85
197	Manguito cobre de 32-35 mm. s/s	1,98	7,424 ud	14,70
198	Manguito cobre de 42 mm. s/s	3,87	8,184 ud	31,67
199	Manguito cobre de 54 mm. s/s	6,55	4,820 ud	31,57
200	Codo acero galvan.1/2" DN15 mm.	0,84	3,045 ud	2,56
201	Codo acero galvan.3/4" DN20 mm.	1,14	0,350 ud	0,40
202	Codo acero galvan.1 1/2" DN40 mm.	4,01	1,635 ud	6,56
203	Codo acero galvan. 2" DN50 mm.	6,72	2,616 ud	17,58
204	Codo acero galvan. 3" DN80 mm.	33,69	1,800 ud	60,64
205	Te acero galvan.1/2" DN15 mm.	1,14	1,827 ud	2,08
206	Te acero galvan. 1" DN25 mm.	2,52	2,094 ud	5,28
207	Manguito ac.galv.3/4" DN20 mm.	1,46	0,210 ud	0,31
208	Manguito ac.galv. 1" DN25 mm.	3,21	0,698 ud	2,24
209	Manguito ac.galv.1 1/2" DN40 mm.	6,89	0,545 ud	3,76
210	Manguito ac.galv. 2" DN50 mm.	7,45	0,872 ud	6,50
211	Manguito ac.galv. 3" DN80 mm.	25,70	0,600 ud	15,42
212	Tubo acero galvan.R. 1 1/2" DN40 mm.	7,80	5,450 m	42,51



213	Tubo acero galvan.R. 2" DN50 mm.	9,74	8,720 m	84,93
214	Tubo acero galvan.R. 3" DN80 mm.	20,16	8,400 m	169,34
215	Tubo acero galvan.S.1/2" DN15 mm.	2,31	6,090 m	14,07
216	Tubo acero galvan.S.3/4" DN20 mm.	2,52	0,700 m	1,76
217	Tubo acero galvan.S. 1" DN25 mm.	4,46	6,980 m	31,13
218	Abrazadera bajante PVC D=90mm.	1,80	44,000 ud	79,20
219	Sumidero sifónico fund. 20x20 cm	13,06	20,000 ud	261,20
220	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-16	0,30	19,860 m	5,96
221	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-23	0,43	31,290 m	13,45
222	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-29	0,54	5,230 m	2,82
223	Tubo corrugado polipropileno protección (azul/rojo) M-36	1,05	37,120 m	38,98
224	Codo polipropileno de 16 mm. 90°	1,72	13,530 ud	23,27
225	Tubo polipropileno 20atm. 16mm.	2,11	22,550 m	47,58
226	Canalón PVC redondo D=125mm.gris	4,20	77,000 m	323,40
227	Gafa canalón PVC red.equip.125mm	1,48	70,000 ud	103,60
228	Conex.bajante PVC redon.D=125mm.	5,98	10,500 ud	62,79
229	Tubo polietileno AD PE100 PN-16 32mm Rollos	1,19	20,900 m	24,87
230	Tubo polietileno AD PE100 PN-16 50 mm Rollos	1,85	38,800 m	71,78
231	Tubo polietileno AD PE100 PN-16 75 mm Rollos	2,80	12,560 m	35,17
232	Codo polietileno de 32 mm.	10,48	6,270 ud	65,71
233	Te polietileno de 32 mm.	12,53	2,090 ud	26,19
234	Te polietileno de 50 mm.	18,05	3,880 ud	70,03
235	Te polietileno de 75 mm.	38,51	0,456 ud	17,56
236	Codo polietileno 50 mm	7,69	11,640 ud	89,51
237	Codo polietileno 75 mm	11,59	2,368 ud	27,45
238	Collarín salida brida DN140-60/65 mm	195,12	1,000 ud	195,12
239	Enlace recto polietileno 32 mm	5,50	4,180 ud	22,99
240	Enlace recto polietileno 50 mm	7,00	7,760 ud	54,32
241	Enlace recto polietileno 75 mm	11,60	0,912 ud	10,58
242	Bote sifónico de PVC c/tapa PVC	9,91	5,000 ud	49,55
243	Válv.sifóni.p/ducha sal.hor.40mm	3,85	2,000 ud	7,70
244	Válvula para fregadero de 40 mm.	2,52	1,000 ud	2,52
245	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,59	3,000 ud	7,77
246	Tubo PVC evac. serie B-S1,D0 .j.peg. 90 mm.	6,35	44,000 m	279,40
247	Tubo PVC evac.resid.j.peg.50 mm.	4,44	7,500 m	33,30
248	Codo PVC evacuación 90 mm.j.lab.	1,77	13,200 ud	23,36
249	Manguito PVC evac.40 mm.j.pegada	0,75	20,000 ud	15,00
250	Manguito PVC evac.50 mm.j.pegada	0,90	5,000 ud	4,50
251	Injerto M-H 45° PVC serie B junta pegada 90 mm	5,09	13,200 ud	67,19
252	Tubo p.estruc.PVC de 16 mm.	0,40	10,090 m	4,04
253	Tubo p.estruc.PVC de 23 mm.	0,61	5,700 m	3,48
254	Tubo p.estruc.PVC de 29 mm.	0,71	6,980 m	4,96
255	Coquilla anticondens.42 mm.int.	4,14	46,370 m	191,97
256	Coquilla anticondens.55 mm.int.	5,50	24,100 m	132,55
257	Derechos acometi.indiv.red munic	113,26	1,000 ud	113,26
258	Válv.compuerta latón rosc.2 1/2"	26,39	4,000 ud	105,56
259	Válv.compuerta fund.platina 60mm	174,46	2,000 ud	348,92
260	Válvula esfera latón níquel.1/2"	2,15	16,000 ud	34,40
261	Válvula esfera latón níquel.3/4"	3,29	20,000 ud	65,80
262	Válvula esfera latón níquelad.1"	4,76	4,000 ud	19,04
263	Válvula esfera latón níqu.1 1/2"	10,99	11,000 ud	120,89



264	Válvula esfera latón niquelad.2"	16,93	7,000 ud	118,51
265	Válvula esfera latón roscar 1 1/2"	44,84	4,000 ud	179,36
266	Válv.retención latón roscar 1"	3,85	1,000 ud	3,85
267	Válv.retención latón rosc.1 1/2"	8,29	1,000 ud	8,29
268	Válv.retención latón rosc.2 1/2"	22,19	1,000 ud	22,19
269	Válv. seguridad 3/4" tarada 6 bar	7,87	1,000 ud	7,87
270	Válv. seg. tarada con palanca 1 1/4"	237,13	1,000 ud	237,13
271	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,55	9,000 ud	22,95
272	Te latón 63 mm. 2"	33,62	1,000 ud	33,62
273	Inod.minusvál.t.bajo 4 fij.suelo	502,72	1,000 ud	502,72
274	Plato ducha 75x75 cm. color	138,81	2,000 ud	277,62
275	Fregadero 60x49cm. 1 seno	78,53	1,000 ud	78,53
276	Mez.ducha mmdo.s.media cromado	102,60	2,000 ud	205,20
277	G.tempor.urinario	56,29	1,000 ud	56,29
278	G.monobloc mont.cerám.s.normal	81,97	1,000 ud	81,97
279	Grifo repisa serie alta cromado	42,37	1,000 ud	42,37
280	G.temp. c/palanca cromado	160,91	2,000 ud	321,82
281	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,75	8,000 ud	14,00
282	Enlace para urinario de 1/2"	15,35	1,000 ud	15,35
283	Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.b.	210,20	2,000 ud	420,40
284	Lavamanos 45x34cm.c/fij.color	73,77	1,000 ud	73,77
285	Lav.44x52cm.angular c/fij.blan.	61,84	2,000 ud	123,68
286	Urinario mural c/fijac.blanco	194,35	1,000 ud	194,35
287	Compresor aire 10 cv	2.679,88	1,000 ud	2.679,88
288	Regulador de presión	118,50	1,000 ud	118,50
289	Válvula de retención	44,01	1,000 ud	44,01
290	Depósito vertical aire 1000 l.	1.199,79	1,000 ud	1.199,79
291	Depósito aéreo gasóleo 1.000 l.H	637,32	1,000 ud	637,32
292	Boca de carga 3"	60,72	1,000 ud	60,72
293	Válv. red. de presión 1/2"	50,07	1,000 ud	50,07
294	Avisador de reserva	59,71	1,000 ud	59,71
295	Cortafuegos tipo T 1 1/2	24,07	1,000 ud	24,07
296	Acum. epoxy c/ serpentín solar 400 l.	1.491,90	1,000 ud	1.491,90
297	Acumulador ACS 1500 L	2.467,05	1,000 ud	2.467,05
298	Purgador Automático	6,94	2,000 ud	13,88
299	Tapón 1"	1,69	2,000 ud	3,38
300	Tapón 1 1/4"	3,91	4,000 ud	15,64
301	Vaina latón 100mm sonda temperatura	4,09	4,000 ud	16,36
302	Tapón 3/4"	1,42	4,000 ud	5,68
303	Racor loco 3/4" - 18mm	0,91	2,000 ud	1,82
304	Reducción hex. Valona 3/4-1/2"	2,35	4,000 ud	9,40
305	Panel solar 2,69m2 para int. en tejado	975,91	1,000 ud	975,91
306	Estaño 30% plata soldadura fuerte	529,82	0,070 kg	37,09
307	Coquilla elastomérica 18x19 alt. temp.	4,89	21,000 m	102,69
308	Coq. 18x20 alt. temp. revestido plástico	5,15	15,750 m	81,11
309	Vaso expansión energía solar 18 l.	32,62	1,000 ud	32,62
310	Soporte pared vaso expansión	6,73	1,000 ud	6,73
311	Separador de aire tipo anillos 3/4"	80,15	1,000 ud	80,15
312	Est. bombeo 1 vía DN25 4 mca	338,12	1,000 ud	338,12
313	Valvula Mezcl. Termostática 22mm	40,03	1,000 ud	40,03
314	Valv. 3 Vías tipo zona 3/4"	59,01	1,000 ud	59,01



315	Válvula reductora de presión 1/2"	6,73	1,000 ud	6,73
316	Fluido Caloportador 40% propilenglicol	6,24	15,300 l	95,47
317	Centralita solar 2 ent. 1 salida	171,86	1,000 ud	171,86
318	Tubería acero negro sold. 1"	2,88	4,000 m	11,52
319	Tuber.cobre D=10/12 mm.i/acc.	1,92	10,000 m	19,20
320	Tubo PVC aisl. D=18 mm.i/acc.	0,52	10,000 m	5,20
321	Accesorios acero negro	17,92	2,000 ud	35,84
322	Termostato inmersión	20,49	1,000 ud	20,49
323	Termómetro horizontal D=63 esf.	6,96	2,000 ud	13,92
324	Manómetro 0 a 15 bares	6,31	1,000 ud	6,31
325	Lira para manómetro	7,14	1,000 ud	7,14
326	Roof-Top 10.600 Wf	3.790,44	1,000 ud	3.790,44
327	Roof-Top 13.800 Wf	4.294,28	2,000 ud	8.588,56
328	Roof-Top 17.600 Wf	4.546,82	1,000 ud	4.546,82
329	Pulsador de alarma	32,15	7,000 ud	225,05
330	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc. 34A/233B	34,08	9,000 ud	306,72
331	Extintor CO2 10 kg. carro	180,68	1,000 ud	180,68
332	Señal fotolumin. 297/420 alumin.	18,95	23,000 ud	435,85
333	Pintura plástica liso mate	4,13	81,294 kg	335,74
334	Catalizador	8,25	123,927 l	1.022,40
335	Imprimación de fondo para pintura plástica	1,95	27,098 kg	52,84
336	Minio electrolítico	12,47	89,760 kg	1.119,31
337	Pintura epoxi (dos comp.)	9,85	178,455 kg	1.757,78
338	Pequeño material	1,22	226,338 ud	276,13
339	Bordillo horm. monoca.9-10x20 cm	3,25	116,800 m	379,60
340	Molde quesero 250 gr.	6,25	1.080,000 ud	6.750,00
341	Molde quesero 750 gr	8,57	370,000 ud	3.170,90
342	Europalet plastico	12,53	120,000 ud	1.503,60
343	Mesa de trabajo	452,00	5,000 ud	2.260,00
344	Carro de transporte	283,00	2,000 UD	566,00
345	Jaula almacenamiento	185,35	2,000 ud	370,70
346	Expositor refrigerado	550,00	1,000 ud	550,00
347	Caja PVC alimentario	2,75	4.000,000 ud	11.000,00
348	Loseta 4 past.cem.gris 20x20 cm	6,54	163,520 m2	1.069,42
349	Junta dilatación/m2 pavim.piezas	0,20	163,520 ud	32,70
350	Microesferas de vidrio	0,82	3,125 kg	2,56
351	Pintura termoplástica en caliente para marcas viales	0,94	18,750 kg	17,63
352	Espejo 82x100cm.c/apliques luz	165,25	3,000 ud	495,75
353	Acometida prov. fonta.a caseta	114,57	1,000 ud	114,57
354	Acometida prov. sane.a caseta	642,60	1,000 ud	642,60
355	Alq. modulo caseta ofic.+aseo 6,00x2,44	160,00	7,000 ud	1.120,00
356	Transp.200km.ent.y rec.1 módulo	250,00	1,750 ud	437,50
357	Taquilla metálica individual	114,95	2,664 ud	306,23
358	Banco madera para 5 personas	118,77	1,000 ud	118,77
359	Manguera flex. 750 V. 4x4 mm2.	3,79	6,600 m	25,01
360	Red seguridad D=4 mm 3,00x4,00	29,47	0,500 ud	14,74
361	Soporte mordaza	114,20	0,300 ud	34,26
362	Anclaje/soporte mordaza	59,67	0,300 ud	17,90
363	Brazo para soporte	56,74	0,300 ud	17,02
364	Tubo transversal de unión 4,00	24,32	0,260 ud	6,32
365	Cuerda nylon 14 mm.	1,97	10,500 m	20,69



366	Casco seguridad homologado ajustable con cinta plastica	2,41	20,000 ud	48,20
367	Pantalla mano seguridad soldador	9,61	4,000 ud	38,44
368	Gafas protectoras homologadas	2,41	4,995 ud	12,04
369	Mascarilla celulosa desechable	0,37	50,000 ud	18,50
370	Cascos protectores auditivos	13,27	6,660 ud	88,38
371	Cinturón seg. 1 punto amarre	24,04	0,500 ud	12,02
372	Mono de trabajo poliéster-algod.	13,22	20,000 ud	264,40
373	Traje impermeable 2 p. P.V.C.	7,21	20,000 ud	144,20
374	Mandil cuero para soldador	15,54	0,666 ud	10,35
375	Peto reflectante a/r.	8,42	6,660 ud	56,08
376	Par guantes nitrilo amarillo	3,60	40,000 ud	144,00
377	Par guantes uso general serraje	1,20	40,000 ud	48,00
378	Par guantes aislam. 5.000 V.	33,42	0,666 ud	22,26
379	Par botas c/puntera/plant. metál	21,63	6,660 ud	144,06
380	Conj. arnés am. dorsal + eslinga	48,35	0,400 ud	19,34
381	Disp. ant. tb. vert./hor. deslíz.+esl.90 cm.	121,86	0,700 ud	85,30
382	Cinta balizamiento bicolor 8 cm.	0,04	220,000 m	8,80
383	Cartel PVC señalización extintor/boca incendios	7,75	2,000 ud	15,50
384	Placa informativa PVC 50x30	6,25	8,325 ud	52,03
385	Ovalidad calibrado, acero	5,46	2,000 ud	10,92
386	Sección equiv.-desv.masa,acero	11,96	2,000 ud	23,92
387	Caract.geomét.resaltos,acero	15,74	2,000 ud	31,48
388	Doblado simple 180°, acero	15,47	2,000 ud	30,94
389	Doblado-desdoblado 90°, acero	17,45	2,000 ud	34,90
390	L.elástico y t.rotura, acero	35,57	2,000 ud	71,14
391	Alargamiento rotura, acero	21,73	2,000 ud	43,46
392	Aptitud al soldeo en obra, acero	65,32	2,000 ud	130,64
393	Fab.3 prob.4x4x16 cm. mortero	21,02	6,000 ud	126,12
394	Resist.compresión morteros	42,83	6,000 ud	256,98
395	Examen visual cordón soldadura	11,32	6,000 ud	67,92
396	Estantería 4 módulos de 5 estantes	312,50	7,000 ud	2.187,50
397	Botiquín primeros auxilios 460x380x130mm	51,22	1,000 ud	51,22
398	Mueble auxiliar 1600x800x720	144,05	4,000 ud	576,20
399	Mesa ordenador 1200x600x730	206,94	4,000 ud	827,76
400	Tubo rígido PVC 40x1,2 mm.	0,42	1,050 m	0,44
401	Hilo acerado 0,8 mm para guía	0,59	1,100 m	0,65
402	Grapa fijación D=40 mm	0,12	1,500 ud	0,18
403	Tubería de polietileno (PEAD) de 75 mm y 6 atm	2,49	39,890 m	99,33
404	Zahorra artificial ZA(20)/ZA(25) DA<25	13,20	239,792 t	3.165,25
405	Carro desuerado	1.358,25	2,000 ud	2.716,50
			Importe total:	486.176,66

12.2. Maquinaria

Cuadro de maquinaria

Página 867

Num. Código	Denominación de la maquinaria	Precio	Cantidad	Total
1 M25UTI140	Apilador eléctrico 1.200 kg	4.581,58	1,000 ud	4.581,58
2 P25UTI145	Hidrolimpiadora	595,00	1,000 ud	595,00
3 M02GE210	Grúa telescópica s/cam. 51-65 t.	119,59	18,275 h	2.185,51
4 M02GE030	Grúa telescópica autoprop. 40 t.	104,17	1,500 h	156,26
5 M02GE020	Grúa telescópica autoprop. 25 t.	104,17	2,000 h	208,34
6 M12O011	Contenedor para escombros 3 m3	70,00	1,000 ud	70,00
7 M16A430	Motoniveladora 131/160 CV	67,90	6,394 h	434,15
8 M16A670	Tractor de gomas (101/150 cv) con cisterna 5000 l	65,85	3,197 h	210,52
9 M16A080	Camión 241/310 CV	62,43	15,986 h	998,01
10 M16A220	Compactador vibro 101/130 CV	58,78	6,394 h	375,84
11 M05PN010	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	40,33	21,921 h	884,07
12 M05RN020	Retrocargadora neum. 75 CV	38,57	11,996 h	462,69
13 M07CB020	Camión basculante 4x4 14 t.	36,65	3,780 h	138,54
14 M10SP020	Equipo pintabanda aplic. convencional. 225l.	33,44	0,125 h	4,18
15 M05PN120	Minicargadora neumáticos 60 CV	31,63	0,063 h	1,99
16 M07CB010	Camión basculante 4x2 10 t.	30,01	57,057 h	1.712,28
17 M08BR010	Barredora remolcada	16,98	0,063 h	1,07
18 M05EC110	Mini-Retro-Excavadora hidráulica orugas 1,2 t.	14,20	7,553 h	107,25
19 M11O010	Equipo oxicorte	6,90	1,100 h	7,59
20 M08RI010	Pisón vibrante 70 kg.	3,13	91,357 h	285,95
21 M10HV060	Vibrador hormig. eléctrico 70 mm.	3,02	10,445 h	31,54
22 M10HV080	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,43	169,574 h	412,06
23 M03HH030	Hormigonera 200 l. gasolina	2,31	10,001 h	23,10
			Total maquinaria:	13.887,52

12.3. Mano de obra

Cuadro de mano de obra

Página 868

Num. Código	Denominación de la mano de obra	Precio	Horas	Total
1 O01BD010	Oficial 1ª Solador/Alicatador	19,00	89,722h	1.704,72
2 O01BB010	Oficial 1ª Cristalero	18,95	2,687h	50,92
3 O01BO170	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	18,73	264,814h	4.959,97
4 O01BL440	Oficial 1ª Frigorista	18,62	16,000ud	297,92
5 O01BL460	Oficial 1ª Electricista	18,62	56,000h	1.042,72
6 O01BL200	Oficial 1ª Electricista	18,62	277,190h	5.161,28
7 O01BO180	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	18,47	191,767h	3.541,94
8 O01BC041	Oficial 1ª Cerrajero	18,45	442,798h	8.169,62
9 O01BE010	Oficial 1ª Encofradores	18,45	19,126h	352,87
10 O01BF030	Oficial 1ª Ferrallista	18,45	39,525h	729,24
11 O01BL210	Oficial 2ª Electricista	18,15	220,600h	4.003,89
12 O01BE020	Ayudante Encofradores	17,65	19,952h	352,15
13 O01BF040	Ayudante Ferrallista	17,65	39,525h	697,62
14 O01BC042	Ayudante Cerrajero	17,65	282,667h	4.989,07
15 O01BD020	Ayudante Solador/Alicatador	17,50	89,722h	1.570,14
16 O01BO195	Ayudante Fontanero/Calefactor	17,31	11,600h	200,80
17 O01A030	Oficial primera	17,06	1.141,648h	19.476,51
18 O01BP230	Oficial 1ª Pintor	16,81	87,574h	1.472,12
19 O01A040	Oficial segunda	16,81	1,500h	25,22
20 O01BL550	Ayudante Frigorista	16,56	72,000h	1.192,32
21 O01A050	Ayudante	16,56	670,347h	11.100,95
22 O01A060	Peón especializado	16,31	146,652h	2.391,89
23 O01BP240	Ayudante Pintor	16,27	87,574h	1.424,83
24 O01BL220	Ayudante Electricista	16,12	30,275h	488,03
25 O01A070	Peón ordinario	16,07	600,924h	9.656,85
26 O01BR150	Oficial 1ª Carpintero	16,05	9,000h	144,45
27 O01BM505	Oficial 1ª Montador	15,52	38,000h	589,76
28 O01BY010	Oficial Yesista/Escayolista	15,30	129,276h	1.977,92
29 O01BM510	Ayudante Montador	15,11	34,500h	521,30
30 O01BR160	Ayudante Carpintero	15,09	4,500h	67,91
31 O01BY020	Ayudante Yesista/Escayolista	14,90	46,152h	687,66
32 O01G010	Peón	10,17	8,588h	87,34
			Total mano de obra:	89.129,93

12.4. Cuadro de precios auxilia

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
1	A01AA050	m3	PASTA YESO P/PROYECTAR		
	O01A070		2,500h Peón ordinario	16,07	40,18
	P01CY040		0,750t Yeso de proyectar en sacos	96,87	72,65
	P01DW010		0,600m3 Agua	0,91	0,55
			Total por m3:		113,38
2	A01AL030	m3	LECHADA CEM.1/3 CEM II/B-M 32,5R		
	O01A070		2,000h Peón ordinario	16,07	32,14
	P01CC020		0,360t Descripción y prescripciones técnicas:Cemento con adiciones: CEM II/B-M 32,5 R en sacos.Indicadores de impactos ambientales, uso de recursos y categoría de residuos en etapa de producto A1-A3*:Uso total de la energía primaria renovable (energía primaria y recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima): 2,46E+02 MJ, valor calorífico neto Uso total de la energía primaria no renovable (energía primaria y recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima): 6,49E+03 MJ, valor calorífico neto Uso de combustibles secundarios renovables: 1,71E+02 MJ, valor calorífico neto Uso de combustibles secundarios no renovables: 3,17E+02 MJ, valor calorífico neto Uso de materiales secundarios: 2,99E+01 kgUso neto de recursos de agua dulce: 1,81E+02 m3Potencial de calentamiento global: 7,52E+02 kg CO2 eqResiduos peligrosos eliminados: 5,95E-02 kgResiduos no peligrosos eliminados: 1,46E-01 kgComponentes para su reutilización: 0,00E+00 kgMateriales para el reciclaje: 2,05E-01 kgMateriales para valorización energética (recuperación de energía): 2,26E+00 kgEnergía exportada: 0,00E+00 Mj por vector energético*Declaraciones elaboradas según las Reglas de Categoría de Producto de Cementos basadas en los módulos de información definidos en la Norma UNE-EN 15804.	108,56	39,08
P01DW010	0,900m3 Agua	0,91	0,82		
			Total por m3:		72,04
3	A01AL090	m3	LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5		
	O01A070		2,000h Peón ordinario	16,07	32,14
	P01CC160		0,500t Cemento blanco BL V 22,5 R sacos	257,19	128,60
	P01DW010		0,900m3 Agua	0,91	0,82



					Total por m3:	161,56
4	A01MA030	m3	MORTERO CEMENTO M-10			
	O01A070		1,700h Peón ordinario	16,07		27,32
	P01CC270		0,380t Cemento CEM II/B-P 32,5 N granel	142,00		53,96
	P01AA030		1,000m3 Arena de río 0/5 mm.	16,50		16,50
	P01DW010		0,260m3 Agua	0,91		0,24
	M03HH030		0,400h Hormigonera 200 l. gasolina	2,31		0,92
					Total por m3:	98,94
5	A01MA050	m3	MORTERO CEMENTO M-5			
	O01A070		1,700h Peón ordinario	16,07		27,32
	P01CC270		0,270t Cemento CEM II/B-P 32,5 N granel	142,00		38,34
	P01AA030		1,090m3 Arena de río 0/5 mm.	16,50		17,99
	P01DW010		0,255m3 Agua	0,91		0,23
	M03HH030		0,400h Hormigonera 200 l. gasolina	2,31		0,92
					Total por m3:	84,80
6	A01MA090	m3	MORTERO CEMENTO M-5 C/ A.MIGA			
	O01A070		1,700h Peón ordinario	16,07		27,32
	P01CC270		0,270t Cemento CEM II/B-P 32,5 N granel	142,00		38,34
	P01AA100		1,100m3 Arena de miga cribada	13,32		14,65
	P01DW010		0,255m3 Agua	0,91		0,23
	M03HH030		0,400h Hormigonera 200 l. gasolina	2,31		0,92
					Total por m3:	81,46
7	A01MB030	m3	MORTERO CEMENTO BLANCO M-10			
	O01A070		1,700h Peón ordinario	16,07		27,32
	P01CC180		0,350t Cemento blanco BL II 42,5 R sacos	235,56		82,45
	P01AA030		1,030m3 Arena de río 0/5 mm.	16,50		17,00
	P01DW010		0,260m3 Agua	0,91		0,24
	M03HH030		0,400h Hormigonera 200 l. gasolina	2,31		0,92
					Total por m3:	127,93
8	A01RH100	m3	HORMIGÓN HM-15/P/40			
	O01A070		1,250h Peón ordinario	16,07		20,09
	P01CC020		0,290t Descripción y prescripciones técnicas: Cemento con adiciones: CEM II/B-M 32,5 R en sacos. Indicadores de impactos ambientales, uso de recursos y categoría de residuos en etapa de producto A1-A3*: Uso total de la energía primaria renovable (energía primaria y recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima): 2,46E+02 MJ, valor calorífico neto Uso total de la energía primaria no renovable (energía primaria y recursos de energía primaria renovable utilizada como materia prima): 6,49E+03 MJ, valor calorífico neto Uso de combustibles secundarios renovables: 1,71E+02 MJ, valor calorífico neto Uso de combustibles secundarios no renovables: 3,17E+02 MJ, valor calorífico neto Uso de materiales secundarios: 2,99E+01 kg Uso neto de recursos de agua dulce: 1,81E+02 m3 Potencial de calentamiento global: 7,52E+02	108,56		31,48



			kg CO2 eqResiduos peligrosos eliminados: 5,95E-02 kgResiduos no peligrosos eliminados: 1,46E-01 kgComponentes para su reutilización: 0,00E+00 kgMateriales para el reciclaje: 2,05E-01 kgMateriales para valorización energética (recuperación de energía): 2,26E+00 kgEnergía exportada: 0,00E+00 Mj por vector energético*Declaraciones elaboradas según las Reglas de Categoría de Producto de Cementos basadas en los módulos de información definidos en la Norma UNE-EN 15804.		
	P01AA040	0,680t	Arena de río 0/5 mm.	8,52	5,79
	P01AG070	1,360t	Gravilla 20/40 mm.	7,73	10,51
	P01DW010	0,160m3	Agua	0,91	0,15
	M03HH030	0,500h	Hormigonera 200 l. gasolina	2,31	1,16
				Total por m3:	69,18
9	A01RP040	m3	HORMIG. HA-25/B/20/X0 CENTRAL		
	P01HCA300	1,000m3	Hormigón HA-25/B/20/X0 central	85,00	85,00
				Total por m3:	85,00
10	E04AB040	kg	Acero corrugado soldable B500 S/SD, en barras o rollos, para elaboración de armadura (enderezado; si es rollo, doblado y cortado) y armado de ferralla (mediante atado por alambre) en taller industrial y montaje de armaduras pasivas en obra. Incluso, p.p. de despuntes y tolerancia de acero (8%). Según Código Estructural, CTE DB SE-C y CTE DB SE-F.		
	O01BF030	0,008h	Oficial 1º Ferrallista	18,45	0,15
	O01BF040	0,008h	Ayudante Ferrallista	17,65	0,14
	P03AC210	1,080kg	Ferr. elab. taller ind. acero barr. corr.,UNE-EN10080 B500S/SD v. diam.	1,20	1,30
	P03AA020	0,005kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,01
	P01UW030	0,750ud	Separador de hormigón para armaduras	0,03	0,02
				Total por kg:	1,62
11	E04SE060	m3	Hormigón HM-25/F/16/X0, de 25 N/mm2.,consistencia blanda, Tmáx. 16 mm, ambiente no agresivo, de central, i/vertido de forma manual, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado en soleras. Según Código Estructural y CTE DB SE-C. Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto		
	O01A030	1,000h	Oficial primera	17,06	17,06
	O01A070	1,000h	Peón ordinario	16,07	16,07
	P01HCM180	1,060m3	Hormigón HM-25/B/16/X0 central	70,25	74,47
	M10HV080	0,600h	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,43	1,46
				Total por m3:	109,06
12	E04SE070	m3	Hormigón para armar HA-25/F/16/XC2, de 25 N/mm2.,consistencia blanda, Tmáx. 16 mm, ambiente humedad alta, de central, i/vertido de forma manual, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado en soleras. Según Código Estructural y DB-sE-C. Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto		
	O01A030	0,600h	Oficial primera	17,06	10,24
	O01A070	0,600h	Peón ordinario	16,07	9,64
	P01HCA173	1,060m3	Hormigón HA-25/F/16/XC2 central	88,00	93,28
	M10HV080	0,600h	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,43	1,46
				Total por m3:	114,62
13	E05AM380	m2	Malla electrosoldada estándar de acero ME 150X150 ø 6-6 6000X2200 75/75-125/125-300 B500T UNE-EN 10080, formada por barras corrugadas B500T, separación entre los ejes de las barras, tanto longitudinales como transversales, igual a 15 cm.; diámetros nominales de las barras longitudinales y		

			transversales de 6 mm, con zona de ahorro . Dimensiones del panel: longitud 6 m. y anchura 2,20 metros. Colocada en obra, i/p.p. de alambre de atar y separadores. Según normas Código Estructural .		
	001BF030	0,006h	Oficial 1ª Ferrallista	18,45	0,11
	001BF040	0,006h	Ayudante Ferrallista	17,65	0,11
	P03AM400	1,264m2	ME 150X150 ø 6-6 6000X2200 75/75-125/125-300 B500T UNE-EN 10080	3,15	3,98
	P03AA020	0,020kg	Alambre atar 1,30 mm.	1,44	0,03
	P01UW030	3,000ud	Separador de hormigón para armaduras	0,03	0,09
			Total por m2:		4,32
14	E12CATN030	m	Tubería de acero negro soldada tipo DIN-2440 de 1" para soldar, i/codos, tes, manguitos y demás accesorios, aislada con coquilla de lana de vidrio, totalmente instalada. Según R.I.T.E.		
	001BO170	0,600h	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	18,73	11,24
	001BO180	0,600h	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	18,47	11,08
	P20TA040	1,000m	Tubería acero negro sold. 1"	2,88	2,88
	P20TV250	0,500ud	Accesorios acero negro	17,92	8,96
	P07CV190	1,000m	Coqui.lana vid.AL.D=34 1" e=30	5,51	5,51
			Total por m:		39,67
15	E12FTC020	m	Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según CTE DB HS-4.		
	001BO170	0,180h	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	18,73	3,37
	P17CF020	1,000m	Tubo cobre en rollo 13,5/15 mm.	1,54	1,54
	P17CW020	0,500ud	Codo cobre de 15 mm. s/s	0,27	0,14
	P17CW100	0,300ud	Te cobre de 15 mm. s/s	0,32	0,10
	P17CW180	0,100ud	Manguito cobre de 15 mm. s/s	0,12	0,01
	P17WC010	1,000m	Tubo p.estruc.PVC de 16 mm.	0,40	0,40
			Total por m:		5,56
16	E12FTC040	m	Tubería de cobre rígido, de 22 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según CTE DB HS-4.		
	001BO170	0,150h	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	18,73	2,81
	P17CD050	1,000m	Tubo cobre rígido 20/22 mm.	3,39	3,39
	P17CW120	0,300ud	Te cobre de 22 mm. s/s	1,20	0,36
	P17CW200	0,100ud	Manguito cobre de 22 mm. s/s	0,30	0,03
	P17WC020	1,000m	Tubo p.estruc.PVC de 23 mm.	0,61	0,61
			Total por m:		7,20
17	E12FVS020	ud	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón cromado PN-25, colocada mediante unión roscada, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE DB HS-4.		
	001BO170	0,250h	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	18,73	4,68
	P17XE210	1,000ud	Válvula esfera latón roscar 1 1/2"	44,84	44,84
			Total por ud:		49,52
18	E12RIAA050	ud	Suministro e instalación de depósito inter-acumulador solar de acero vitrificado de 400 l., con altura 1635 mm., diámetro 700 mm., y con temperatura máxima de 90°. Serpentin solar de 1,83 m2 de superficie de intercambio y temperatura máxima de trabajo de 110°. Protección catódica por ánodo de magnesio. Aislamiento térmico de espuma de poliuretano libre de CFC y revestido con camisa de plástico. Incluso transporte, montaje, válvulas de corte, retención y seguridad (conducida), p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE DB HE-4.		
	001A090	5,000h	Cuadrilla A	41,66	208,30
	P20SAA050	1,000ud	Acum. epoxy c/ serpentín solar 400 l.	1.491,90	1.491,90
	P17XR030	1,000ud	Válv.retención latón roscar 1"	3,85	3,85
	P17XE040	4,000ud	Válvula esfera latón niquelad.1"	4,76	19,04
	P20SAI010	1,000ud	Purgador Automático	6,94	6,94



	P20SAI020	2,000ud	Tapón 1"	1,69	3,38
	P20SBA060	2,000ud	Tapón 3/4"	1,42	2,84
	P20SBA050	2,000ud	Vaina latón 100mm sonda temperatura	4,09	8,18
	P20SBA130	2,000ud	Reducción hex. Valona 3/4-1/2"	2,35	4,70
	P17XS020	1,000ud	Válv. seguridad 3/4" tarada 6 bar	7,87	7,87
	P20WT070	1,000ud	Termómetro horizontal D=63 esf.	6,96	6,96
	E12FTC020	4,000m	Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según CTE DB HS-4.	5,56	22,24
				Total por ud:	1.786,20
19	E12RIBC030	ud	Batería de 1 panel solar plano de aluminio con dimensiones (1716 x 1265 x 98) mm y 59 kg. de peso. Superficie total 2,5 m2 y superficie útil de captación 2,17 m2. Colector de cobre revestido con una capa selectiva "TINOX", 2 conexiones a 3/4" y presión máxima de trabajo 8 bar. Instalado integrado en tejado inclinado mediante cerco de estanqueidad de chapa de aluminio pintado, con elementos de conexión incluyendo racores, válvulas de corte, etc. Incluso transporte, montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE DB HE-4.		
	O01A090	4,000h	Cuadrilla A	41,66	166,64
	P20SBA090	2,000ud	Racor loco 3/4" - 18mm	0,91	1,82
	P20SBC020	1,000ud	Panel solar 2,69m2 para int. en tejado	975,91	975,91
				Total por ud:	1.144,37
20	E12RICE020	m	Tubería de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro nominal, en instalaciones para agua fría y caliente, con uniones realizadas mediante soldadura fuerte con un mínimo de 20% plata, con p.p. de piezas especiales de cobre y prueba de estanqueidad, instalada y funcionando, según normativa vigente CTE-HE-4.		
	O01BO170	0,200h	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	18,73	3,75
	P17CH030	1,100m	Tubo cobre en rollo 16/18 mm.	3,01	3,31
	P17CW030	0,500ud	Codo cobre de 18 mm. s/s	0,52	0,26
	P20SCE010	0,002kg	Estaño 30% plata soldadura fuerte	529,82	1,06
				Total por m:	8,38
21	E12RICH030	ud	Suministro y colocación de vaso de expansión de 18 l, temperatura máxima 130º C, presión máxima 10 bar, incluso apoyo pared, totalmente instalada y funcionando. S/CTE DB HE-4.		
	O01BO170	0,500h	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	18,73	9,37
	P20SCH030	1,000ud	Vaso expansión energía solar 18 l.	32,62	32,62
	P20SCH130	1,000ud	SopORTE pared vaso expansión	6,73	6,73
				Total por ud:	48,72
22	E12RICI020	ud	Suministro y colocación de separador de aire de tipo anillos con purgador automático, paso 3/4", de latón fundido, para temperaturas hasta 150º C; colocada mediante unión roscada, totalmente instalado y funcionando. S/CTE DB HE-4.		
	O01BO170	0,350h	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	18,73	6,56
	P20SCI020	1,000ud	Separador de aire tipo anillos 3/4"	80,15	80,15
				Total por ud:	86,71
23	E12RICJ010	ud	Suministro y colocación de grupo de bombeo solar de dos ramales, incluso bomba de circulación de conexión DN25 y altura manométrica 4 m, válvula de equilibrado incorporando caudalímetro, válvulas de cierre multifunción con válvula de retención y con termómetro de 0-120º C. Incluye además: una válvula de seguridad, una válvula de llenado-vaciado y manómetro. Acoplamiento y tubo flexible con soporte a pared para conectar vaso de expansión. Se suministra con caja de aislante polipropileno expandido con cierre a presión. Totalmente instalado y funcionando. S/CTE DB HE-4.		
	O01BO170	2,000h	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	18,73	37,46
	O01BO180	2,000h	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	18,47	36,94



	P20SCJ010	1,000ud	Est. bombeo 1 vía DN25 4 mca	338,12	338,12
	P15GA010	10,000m	Cond. ríg. 750 V 1,5 mm ² Cu	0,16	1,60
	P15GD010	10,000m	Tubo PVC ríg. para der.ind. D=23	1,26	12,60
				Total por ud:	426,72
24	E12RICX070	ud	Circuito primario completo para un sistema de energía solar forzado para 1-2 captadores de 2 - 5 m ² , con una distancia de 15 m entre el captador y acumulador, 10 m en interior y 5 m en intemperie. Incluye tuberías de cobre aisladas, estación de bombeo solar, vaso de expansión solar y fluido caloportador, separador de aire con purgador automático totalmente instalado y funcionando. S/CTE DB HE-4.		
	E12RICJ010	1,000ud	Suministro y colocación de grupo de bombeo solar de dos ramales, incluso bomba de circulación de conexión DN25 y altura manométrica 4 m, válvula de equilibrado incorporando caudalímetro, válvulas de cierre multifunción con válvula de retención y con termómetro de 0-120° C. Incluye además: una válvula de seguridad, una válvula de llenado-vaciado y manómetro. Acoplamiento y tubo flexible con soporte a pared para conectar vaso de expansión. Se suministra con caja de aislante polipropileno expandido con cierre a presión. Totalmente instalado y funcionando. S/CTE DB HE-4.	426,72	426,72
	E12RICI020	1,000ud	Suministro y colocación de separador de aire de tipo anillos con purgador automático, paso 3/4", de latón fundido, para temperaturas hasta 150° C; colocada mediante unión roscada, totalmente instalado y funcionando. S/CTE DB HE-4.	86,71	86,71
	E12RICE020	35,000m	Tubería de cobre rígido, de 16/18 mm de diámetro nominal, en instalaciones para agua fría y caliente, con uniones realizadas mediante soldadura fuerte con un mínimo de 20% plata, con p.p. de piezas especiales de cobre y prueba de estanqueidad, instalada y funcionando, según normativa vigente CTE-HE-4.	8,38	293,30
	E12RIF020	20,000m	Aislamiento térmico para tuberías de cobre de calefacción o climatización realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas hasta 150° C. Diámetro interior 18 mm, y 19 mm de espesor, incluso colocación con adhesivo en uniones y medios auxiliares, s/IT.IC.19.y CTE DB HE-4.	8,84	176,80
	E12RIF080	15,000m	Aislamiento térmico para tuberías de cobre de calefacción o climatización realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas hasta 150° C, revestida con camisa de plástico resistente a rayos UVA. Diámetro interior 18 mm, y 20 mm de espesor, incluso colocación con adhesivo en uniones y medios auxiliares. s/CTE DB HE-4.	9,12	136,80



	E12RICH030		1,000ud	Suministro y colocación de vaso de expansión de 18 l, temperatura máxima 130° C, presión máxima 10 bar, incluso apoyo pared, totalmente instalada y funcionando. S/CTE DB HE-4.	48,72	48,72
	E12RIL080		15,000l	Suministro y llenado con fluido caloportador de base propilenglicol con una proporción suficiente para garantizar protección contra heladas a la temperatura mínima histórica -5° en el lugar de la instalación, totalmente instalada y funcionando. S/CTE DB HE-4.	7,05	105,75
				Total por ud:		1.274,80
25	E12RID020	ud		Circuito de consumo de ACS solar para vivienda unifamiliar con energía de apoyo procedente de caldera de gasóleo instantánea. Incluye válvula termostática regulable para caldera incorporando válvula termostática mezcladora y by-pass de caldera para meses de alta radiación. Totalmente conectado y funcionando. S/CTE DB HE-4.		
	O01A090		2,000h	Cuadrilla A	41,66	83,32
	E12FTC040		5,000m	Tubería de cobre rígido, de 22 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según CTE DB HS-4.	7,20	36,00
	E12RIE200		1,000ud	Suministro y colocación de válvula mezcladora termostática de latón fundido y 22 mm de diámetro, temperatura máxima de entrada 90° C y temperatura de salida regulable entre 35 y 60° C; colocada mediante unión roscada, totalmente instalada y funcionando. S/CTE DB HE-4.	49,40	49,40
	E12RIE240		1,000ud	Suministro y colocación de válvula de 3 vías tipo zona, cuerpo de latón fundido con conexiones de 3/4" macho, con motor todo-nada con alimentación a 220 V; colocada mediante unión roscada, totalmente instalada y funcionando. S/CTE DB HE-4.	68,38	68,38
	P20WT030		1,000ud	Termostato inmersión	20,49	20,49
				Total por ud:		257,59
26	E12RIE200	ud		Suministro y colocación de válvula mezcladora termostática de latón fundido y 22 mm de diámetro, temperatura máxima de entrada 90° C y temperatura de salida regulable entre 35 y 60° C; colocada mediante unión roscada, totalmente instalada y funcionando. S/CTE DB HE-4.		
	O01BO170		0,500h	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	18,73	9,37
	P20SE120		1,000ud	Valvula Mezcl. Termostática 22mm	40,03	40,03
				Total por ud:		49,40
27	E12RIE240	ud		Suministro y colocación de válvula de 3 vías tipo zona, cuerpo de latón fundido con conexiones de 3/4" macho, con motor todo-nada con alimentación a 220 V; colocada mediante unión roscada, totalmente instalada y funcionando. S/CTE DB HE-4.		
	O01BO170		0,500h	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	18,73	9,37
	P20SE170		1,000ud	Valv. 3 Vías tipo zona 3/4"	59,01	59,01
				Total por ud:		68,38
28	E12RIF020	m		Aislamiento térmico para tuberías de cobre de calefacción o climatización realizado con coquilla flexible		



			de espuma elastomérica resistente a temperaturas hasta 150° C. Diámetro interior 18 mm, y 19 mm de espesor, incluso colocación con adhesivo en uniones y medios auxiliares, s/IT.IC.19.y CTE DB HE-4.		
	001BO195	0,200h	Ayudante Fontanero/Calefactor	17,31	3,46
	P07CE150	0,020l	Adhesivo coquilla elastomérica	12,50	0,25
	P20SCF020	1,050m	Coquilla elastomérica 18x19 alt. temp.	4,89	5,13
				Total por m:	8,84
29	E12RIF080	m	Aislamiento térmico para tuberías de cobre de calefacción o climatización realizado con coquilla flexible de espuma elastomérica resistente a temperaturas hasta 150° C, revestida con camisa de plástico resistente a rayos UVA. Diámetro interior 18 mm, y 20 mm de espesor, incluso colocación con adhesivo en uniones y medios auxiliares. s/CTE DB HE-4.		
	001BO195	0,200h	Ayudante Fontanero/Calefactor	17,31	3,46
	P07CE150	0,020l	Adhesivo coquilla elastomérica	12,50	0,25
	P20SCF080	1,050m	Coq. 18x20 alt. temp. revestido plástico	5,15	5,41
				Total por m:	9,12
30	E12RIL010	ud	Suministro y colocación de válvula de llenado automático de 1/2" de diámetro, de latón fundido, con regulación de presión de trabajo y manómetro; colocada mediante unión roscada, totalmente instalada y funcionando. S/CTE DB HE-4.		
	001BO170	0,500h	Oficial 1º Fontanero/Calefactor	18,73	9,37
	P20SL010	1,000ud	Válvula reductora de presión 1/2"	6,73	6,73
	P17XE020	1,000ud	Válvula esfera latón níquel.1/2"	2,15	2,15
	P20WT100	1,000ud	Manómetro 0 a 15 bares	6,31	6,31
	P20WT110	1,000ud	Lira para manómetro	7,14	7,14
				Total por ud:	31,70
31	E12RIL080	l	Suministro y llenado con fluido caloportador de base propilenglicol con una proporción suficiente para garantizar protección contra heladas a la temperatura mínima histórica -5° en el lugar de la instalación, totalmente instalada y funcionando. S/CTE DB HE-4.		
	001BO195	0,040h	Ayudante Fontanero/Calefactor	17,31	0,69
	P20SL030	1,020l	Fluido Caloportador 40% propilenglicol	6,24	6,36
				Total por l:	7,05
32	E12RIR030	ud	Centralita solar de regulación con display LCD que muestra temperatura de captadores y acumulador, con dispositivo antihielo. Programable con función de termostato adicional. Tres entradas para sondas, dos salidas de relé. Incluyendo 2 sondas de temperatura, p.p. de instalación eléctrica hasta batería de captadores y acumuladores. Incluso montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE DB HE-4.		
	001A090	4,000h	Cuadrilla A	41,66	166,64
	P20SR030	1,000ud	Centralita solar 2 ent. 1 salida	171,86	171,86
	P15GA010	78,000m	Cond. rígi. 750 V 1,5 mm2 Cu	0,16	12,48
	P15GB010	30,000m	Tubo PVC p.estruc.D=13 mm.	0,12	3,60
	P15GD010	6,000m	Tubo PVC rígi. para der.ind. D=23	1,26	7,56
				Total por ud:	362,14
33	E13LV040	m	Premarco de madera para ventana o puerta de perfiles de polouretano, recibido a los paramentos mediante garras metálicas, totalmente montado, incluso p.p. de medios auxiliares. Según Normativa armonizada europea o similar.		
	001BC042	0,150h	Ayudante Cerrajero	17,65	2,65
	P12TV040	1,000m	Premarco p/vent.puerta poliur.	6,28	6,28
				Total por m:	8,93
34	G01T080	m3	Transporte de tierras al vertedero/planta de valoración, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante cargado a máquina y con p.p. de medios auxiliares. Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.		
	M07CB010	0,190h	Camión basculante 4x2 10 t.	30,01	5,70
				Total por m3:	5,70
35	O01A090	h	Cuadrilla A		

Trabajo Fin de Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y Alimentarias

Proyecto Técnico para la ejecución de quesería de queso tipo torta, de leche de cabra pasteurizada. T.M de Garrovillas de Alconetar (Cáceres). Documento I: Anejos a la Memoria



O01A030	1,000h	Oficial primera	17,06	17,06
O01A050	1,000h	Ayudante	16,56	16,56
O01A070	0,500h	Peón ordinario	16,07	8,04
			Total por h:	41,66



ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 13: EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

José Fernando Hurtado Durán

13. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

Con la elaboración del presente documento se persigue estudiar la viabilidad económica de la ejecución del proyecto de la industria y su posterior explotación, ubicada en el la parcela 3.002 del polígono 9 de la localidad de Garrovillas de Alconetar.

Para ello nos basaremos en el análisis exhaustivo de los tres indicadores a evaluar en cualquier inversión de este tipo, para indicar si la puesta en marcha de la quesería tendrá la viabilidad que se espera tener por parte de los socios. Los indicadores a definir, serán los que a continuación de enumeran:

- **Pago de la inversión (k):** Indica la cantidad o partida económica que la sociedad debe aportar para que inicie la explotación de la actividad. Para ello deberemos definir previamente el montante económico que supone la implantación de la industria
- **Vida útil del proyecto;** Hacer referencia al número de años durante los cuales la industria se estará explotando y reportando beneficios, para este tipo de industria se suele tomar 20 años como intervalo de vida útil.
- **Flujos de caja (R_j):** obtenidos de la actividad comercial de la empresa a lo largo de los años en que se explota la actividad. A parte de tener en cuenta los pagos y los cobros de carácter ordinario derivados de la actividad, se deberán tener en cuenta los pagos y cobros extraordinarios que se pudiesen ocasionar, como pueden ser la venta de los equipos usados una vez se renueven y de los pagos de los nuevos equipos.

Antes del inicio de la elaboración del presente estudio económico, tendremos en cuenta las siguientes consideraciones:

- No se tendrán en cuenta las tendencias u orientaciones deflacionistas e inflacionista a la hora de estimar los precios.
- Los pagos y los cobros se llevarán a cabo al final del año de estudio, los dos al mismo tiempo.



- Se deberán conocer perfectamente los tres indicadores estudiados anteriormente (pago de la inversión, la vida útil y los flujos de caja).
- La sociedad inversora se desarrollará en un mercado de capitales perfecto.

13.1. Vida útil del proyecto

A la hora de analizar desde una perspectiva económica de cualquier proyecto, la vida útil del proyecto será uno de los indicadores a tener en consideración.

Siendo realista hay que tener en cuenta que no todos los activos que constituyen el proyecto tendrán la misma vida útil, diferenciando entre los que su antigüedad viene dada por el uso o por la introducción de mejoras tecnológicas más eficientes, como por ejemplo ocurre con los equipos de producción y la maquinaria, y por otro lado aquellos que no se degeneran por la explotación de la industria, sino por el efecto que provoca el tiempo en los mismos mermando su estado inicial, como puede ser las instalaciones o la edificación.

Como norma general la gran mayoría de proyectistas, así como fabricantes suelen estimar una vida útil de los equipos productivos y maquinaria de 10 años desde el inicio de la fase de explotación de la actividad. De esta forma se impide que las máquinas y equipos queden obsoletos tecnológicamente y permitirá que la quesería posea maquinaria de vanguardia y con un régimen de explotación eficiente. En cambio para las instalaciones y para la obra civil, se suele escoger un periodo de 20 años de vida útil.

13.2. Plan o Programa de Producción e inversión

13.2.1. Presupuesto del proyecto

Serán 620.516,17 € el presupuesto de ejecución de material del proyecto, además a esta cifra tendremos que añadirle los gastos generales que se generan durante la ejecución de las obras, considerándose un 13% y el beneficio industrial que se estima en un 9%. Todos ellos calculados sobre la cifra inicial.

Tabla 179. Cuadro de presupuesto de la ejecución del proyecto

CONCEPTO	INVERSIÓN
Precio de Ejecución Material	620.516,13 €
13% de Gastos Generales	80.667,10 €
9% de Beneficio Industrial	55.846,45 €
TOTAL PRESUPUESTO	757.029,68 €

Fuente: Elaboración propia

13.2.2. Honorarios del proyecto

Desde que entró en vigor la llamada Ley Ómnibus o Ley 25/2.009, de 22 de diciembre, de modificación de las diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, ya no se aplican baremos a los visados de los proyectos, pero en base a una estimación del tiempo empleado en la **redacción del Proyecto Técnico así como los recursos asignados al mismo, el tiempo que se empleará en la Coordinación y la Dirección de Obra, así como a la Dirección Facultativa de la misma, se cobrará un montante de 20.000€.**

13.2.3. Gastos de establecimiento

Entre los gastos que van a conformar el gasto de establecimiento, encontramos los gastos generales (13%), el beneficio industrial de las empresas que ejecuten las obras (9%).

Tabla 180. Cuadro de gastos de establecimiento

CONCEPTO	INVERSIÓN
13% de Gastos Generales	80.667,10 €
9% de Beneficio Industrial	55.846,45 €
TOTAL PRESUPUESTO	136.513,55€

13.2.4. Compendio de la inversión

En un primer momento la inversión inicial (k) se corresponde con:

Tabla 181. Cuadro de inversión

CONCEPTO	INVERSIÓN
Obra civil	317.920,47 €
Instalaciones	135.370,11 €
Maquinaria	167.225,55 €
Gastos de establecimiento	136.513,55 €
Honorarios profesionales	20.000 €
TOTAL	757.029,68 €

13.3. Análisis económico y financiero

13.3.1. Ingresos

Los ingresos generados por la venta de los productos en los primeros 5 años de vida útil del proyecto son los indicados a continuación:

Tabla 182. Producción anual

Año	UDS. VENTA/AÑO				
	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031
Quesos 250 g	81.900	122.850	163.800	163.800	163.800
Quesos 750 g	27.300	40.950	54.600	54.600	54.600
TOTAL	109.200	163.800	218.400	218.400	218.400

Tabla 183. Elaboración propia

Tabla 184. Ingreso anual

Unidades por año	€/Kg	COBROS				
		2.027	2.028	2.029	2.030	2.031
Quesos 250 g	5,70	446.830	700.245	933.660	933.660	933.660
Quesos 750 g	14,46	394.760	592.140	789.520	789.520	789.520
TOTAL		861.590	1.292.385	1.723.180	1.723.180	1.723.180

Los valores de la anterior tabla se han obtenido teniendo en cuenta en el primer año de funcionamiento a un régimen del 50%, el segundo al 75% y el resto de años de estudio al 100% de su régimen de funcionamiento.

Por otro lado tendremos en cuenta la variabilidad de los precios del producto comercializado, como consecuencia de la inestabilidades a las que se ven sometidos los mercados durante la vida útil de la industria, por ello se han tomado los precios mirando la escasa competencia (producto novedoso) y extrapolándolo a la torta de oveja, así como los precios estimados por el tradicional sistemas de costes.

Muchas industrias con del sector con el crecimiento de los alimentos con elevado contenido en proteínas para deportistas, venden el lactosuero a las empresas fabricantes de este tipo de alimentos, pero en nuestra zona no hay ninguna empresa de este tipo, así que se decide por parte de los socios dar a coste cero a una empresa de alimento para animales solo por el simple hecho de ahorrar en costes derivados de la gestión de este subproducto altamente contaminante.

13.3.2. Gastos

Al igual que pasó con los ingresos que en el primer año sería del 50%, el segundo del 75 y los sucesivos del 100%, pues con los gastos ocurre lo mismo, ya que la leche y demás materias primas se gastarán en los mismos porcentajes que la producción.

13.3.2.1. Gastos en adquisición de materia prima

A continuación se hará un pequeño resumen de los gastos derivados de la adquisición de las distintas materias primas necesarias para la elaboración del producto:

Tabla 185. Gastos adquisición de materia prima

Producto	GASTOS ADQUISICIÓN DE MATERIA PRIMA					
	€/Kg-l	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031
Leche de cabra cruda	0,84	262.868	394.301	525.735	525.735	525.735
Cuajo vegetal	35,00	4.600	6.900	9.200	9.200	9.200
Sal	0,17	372	585	745	745	745
Fermentos	0,25	5.257	7.886	10.515	10.515	10.515
TOTAL		273.098	409.673	546.195	546.195	546.195

13.3.2.2. Gastos en materias auxiliares

Dentro de este apartado se han incluido material fungible como los consumibles de oficina, laboratorio y otros.

Tabla 186. Gastos en materias auxiliares

GASTOS MATERIAS AUXILIARES					
	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031
TOTAL	4.307,95	6.461,92	8.615,90	8.615,90	8.615,90

13.3.2.3. Trabajos, suministros y servicios externos

- **Consumo eléctrico**

Para el cálculo del consumo eléctrico anual por un lado calcularemos el de la maquinaria y equipos y por otro la iluminación en función de sus horas de funcionamiento:

- Maquinaria y equipos:

Tabla 187. Consumo eléctrico de equipos y maquinaria

CALCULO DEL CONSUMO DE CADA EQUIPO					
Equipo o maquinaria	Unidades	Potencia (Kw)	Régimen funcionamiento (h)	Coefficiente de simultaneidad	Consumo diario (kwh/día)
Compresor	1	5,07	6	0,4	12,168
Caldera	1	5,1	6	0,4	12,24
Envolvedora	1	5,68	6	0,4	13,632
Tanque entrada	1	2,1	6	0,4	5,04
Higienizadora	1	2,2	6	0,4	5,28
Bomba	3	1,1	6	0,4	7,92
Tanque suero	1	5	6	0,4	12
Cuba cuajar	1	2	6	0,4	4,8
Deposito	1	5	6	0,4	12
Pasteurizador	1	3,5	6	0,4	8,4
Prensas	1	1,8	6	0,4	4,32
Compresor oreo	1	2,21	10	0,4	8,84
Compresor	1	3,2	10	0,4	12,8
Condensador oreo	1	1,6	10	0,4	6,4

Condensador	1	2,08	10	0,4	8,32
Enfriador agua	1	4,5	10	0,4	18
Condensador	1	3,3	10	0,4	13,2
Condensador	1	3,3	10	0,4	13,2
Compresor	1	5,54	10	0,4	22,16
Compresor	1	5,54	10	0,4	22,16
Saladero	1	6	6	0,4	14,4
Lavadero	1	6	6	0,4	14,4
CIP	1	6	6	0,4	14,4
Total					266,08

➤ Alumbrado

Tabla 188. Consumo del alumbrado

CALCULO DEL CONSUMO DE CADA EQUIPO					
Equipo o maquinaria	Unidades	Potencia (Kw)	Régimen funcionamiento	Coefficiente de simultaneidad	Consumo diario (kwh/día)
Alumbrado total	total	5,07	8	0,4	16,22
Total					16,22

➤ Costes

Tabla 189. Costes suministro eléctrico.

CALCULO DEL CONSUMO DE CADA EQUIPO				
Aparamenta	Consumo diario (kwh/día)	Días de funcionamiento	Semanas de funcionamiento	Consumo anual (kwh)
Equipos y maquinaria	266,08	6	52	83.016,96
Alumbrado total	16,22	6	52	5.060,64
Total				88.077,60

Debido a la inestabilidad de precios del mercado de la energía al igual que pasa con el precio de la leche, se ha hecho un promedio de los últimos 5 años siendo la tarifa obtenida de 0,11 €/kwh para ajustarse lo máximo posible a un escenario real.

	Uso doméstico (1)							Uso industrial (2)						
	Reino							Reino						
	UE-27	EA (4)	Alem.	Esp.	Fran.	Unido	Portugal	UE-27	EA (4)	Alem.	Esp.	Fran.	Unido	Portugal
2018	0,131	0,137	0,138	0,191	0,115	0,137	0,102	0,068	0,070	0,064	0,092	0,060	0,100	0,075
2019	0,128	0,133	0,140	0,131	0,120	0,148	0,119	0,072	0,074	0,067	0,081	0,066	0,093	0,078
2020	0,128	0,134	0,144	0,122	0,127	0,153	0,114	0,071	0,072	0,072	0,065	0,069	0,098	0,072
2021	0,143	0,149	0,158	0,162	0,132	-	0,115	0,086	0,088	0,082	0,097	0,074	-	0,081
2022	0,217	0,226	0,212	0,277	0,164	-	0,183	0,174	0,180	0,159	0,201	0,116	-	0,162
2023	0,234	0,249	0,297	0,153	0,189	-	0,298	0,178	0,185	0,181	0,104	0,220	-	0,144

Ilustración 89. Precio neto de la electricidad para uso industrial €/kwh

Fuente: Ministerio de Industria y Turismo

Por todo lo anterior en consumo de electricidad anual asciende a:

$$88.077,60 \text{ kwh} \times 0,11 \text{ kw} = \mathbf{9.688,48 \text{ €}}$$

- **Agua**

En este tipo de industrias se suele tomar de referencia un consumo de 5 litros de agua por cada litro de leche transformado.

$$5 \text{ l agua/l leche} \times 2.000 \text{ l leche/día} \times 52 \text{ semanas} \times 6 \text{ días} = 3.120.000 \text{ l agua/año}$$

En la actualidad el precio del agua en la localidad está fijado desde hace años en 0.0013 €/l, sin que haya previsiones de que suba a largo plazo :

$$3.120.0000 \text{ l agua/año} \times 0.0013 \text{ €/l} = \mathbf{4.056 \text{ €/año}}$$

- **Productos de limpieza y desinfección**

Se toma como referencia un consumo de 0,045 €/kg en producto de limpieza y desinfección por cada kilogramo de queso producido:

$$0.045 \text{ €/kg queso} \times 262 \text{ kg queso/día} \times 52 \text{ semanas} \times 6 \text{ días} = \mathbf{3.678,48 \text{ €/año.}}$$

- **Carburante**

Los gastos en carburante, concretamente gasóleo C, para alimentar la caldera de vapor se ha extraído del siguiente cuadro, siendo el precio del litro de 0,937 €/l.

Con impuestos (*)			
Tipo	€/l	c€/kWh	Δ (**)
Gasolina 95	1,535	17,20	-2,38%
Gasóleo A	1,494	15,03	-3,20%
Gasóleo C	0,983	9,15	-7,48%
Gas Licuado Petróleo (motor)	0,937	14,20	-0,54%
	€/t	c€/kWh	
Fuelóleo	742,96	6,96	-7,15%

Ilustración 90. Precio de carburantes y productos petrolíferos

Fuente: Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía IDAE

Si el consumo de la industria se sitúa en torno a 772 litros de gasóleo c al mes, el consumo de la carburante anual será de:

$$\text{Combustible: } 772 \text{ litros de gasóleo/mes} \times 12 \text{ meses} \times 0,983 \text{ €} = \mathbf{9.106,51 \text{ €/año}}$$

- **Servicios externos**

Estos gastos derivan como consecuencia de externalizar actividades que a día de hoy se hacen inviábiles asumirlas por parte de la empresa y son los que a continuación se detallan:

Tabla 190. Gastos servicios externos.

GASTO EXTERNALIZACIÓN SERVICIOS			
Servicio externalizados	Meses	Tarifa mensual (€)	Total año
Servicio de Prevención de Riesgos Laborales	12	98,50	1.182,00
Asesoría Fiscal	12	125,32	1.503,84
Consultoría de calidad	12	85,26	1.023,12
Muestras específicas laboratorios ajeno	12	75,65	907,8
Total			4.616,76 €

- **Envases, film de plástico, etiquetas y embalaje**

Al tratarse de un producto de alta calidad, cada torta ira en el interior de una caja de madera envejecida. Se trabajará con dos tipos de caja, un tipo para cada formato, como a continuación se indica:

- Formato de 250 gramos: 0,09 €.
- Formato de 750 gramos: 0,25 €.

Por otro lado las tortas deberán ir envueltas en una capa de film plástico, deberán ir provistas de etiquetas, y el conjunto de producto envasado ira embalado en caja de cartón con destino al mercado.

- Film: Además de introducirse en la caja, el queso deberá expedirse en una capa de film plástico. Necesitándose un total de 250 rollos de film anualmente (50% primer año, 75% segundo y 100% sucesivos:
 - 310 rollos de film x 16 € = 4.960 €
- Etiquetas: Cada una de las tortas debe ir provista de su respectiva etiqueta según normativa:
 - Formato de 250 gramos: 0,06 € etiqueta
 - Formato de 750 gramos: 0,10 € etiqueta
- Embalaje: Una vez el producto este completamente terminado, se introducirán en cajas de cartón para el transporte con distintas capacidades:
 - Formato de 250 gramos: 24 quesos/caja.
 - Formato de 750 gramos: 8 quesos/caja.
- Paletizado: Todos los pedidos deberán ir paletizados para una correcta distribución de la mercancía, para lo cual se necesitan 100 palets anuales, con un precio de 8€ la unidad:

$$100 \text{ palets} \times 8 \text{ €} = \mathbf{800 \text{ € anuales.}}$$

Tabla 191. Gastos totales en embalajes

GASTO EN EMBALAJES					
Años	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031
TOTAL	28.846	40.619	52.393	52.393	52.393

Tabla 192. Resumen de gastos:

Año	CONCEPTO	COSTE TOTAL (€)
2.027	Suministro eléctricos	9.688,48
	Suministro de agua	4.056,00
	Productos de limpieza y desinfección	3 255,20
	Combustibles	9.106,51
	Servicios externos	4.616,76
	Envasado y embalaje	28.846,00

	Total año primero	56.313,75
2.028	Suministro eléctricos	9.688,48
	Suministro de agua	4.500,00
	Productos de limpieza y desinfección	3 255,20
	Combustibles	9.106,51
	Servicios externos	4.616,76
	Envasado y embalaje	40.619,00
	Total año segundo	68.530,75
2.029	Suministro eléctricos	9.688,48
	Suministro de agua	4.500,00
	Productos de limpieza y desinfección	3 255,20
	Combustibles	9.106,51
	Servicios externos	4.616,76
	Envasado y embalaje	52.393,00
	Total año tercero y sucesivos.	80.304,75

13.3.2.4. Mano de obra directa

La industria esta dimensionada para que funcione a pleno rendimiento con los siguientes trabajadores:

- Gerente.
- Responsable de calidad y producción.
- Maestro quesero
- Operarios de producción.
- Comercial
- Auxiliar administrativo

En un momento inicial todos los trabajadores cobrarán el salario que se corresponda con su categoría profesional de acuerdo a la *Resolución de 12 de marzo de 2024, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registran y publican tablas salariales del Convenio colectivo estatal para las industrias lácteas y sus derivados*. Considerando el sábado como día laboral, se cobrarán quince mensualidades: doce mensualidades ordinarias y tres extraordinarias, adjunto se

define los costes salariales de la totalidad de la plantilla de la industria, reflejándose los costes en la siguiente tabla:

Tabla 193. Coste por trabajador (total)

Categoría profesional	Sueldo bruto mensual (€)	Nº de trabajadores	Sueldo bruto mensual (€)
Gerente	1.818,90	1	27.283,50
Responsable de calidad y producción	1.474,55	1	22.118,25
Maestro quesero	1.225,77	1	18.386,55
Operario de producción	1.196,95	3	53.862,75
Aux. Administrativo	1.196,92	1	17.953,80
Comercial	1.196,92	1	17.954,25
TOTAL			157.559,10

13.3.2.5. Gastos generales de explotación

Los gastos generales de explotación se refieren a los gastos de reparaciones, mantenimiento y conservación de la obra civil, maquinaria e instalaciones, suponiendo que se consideran los siguientes porcentajes a aplicar dependiendo del grupo donde se encuentre:

- 1,5% a maquinaria y equipos.
- 1% a instalaciones
- 0,3 % del valor de la obra civil

Tabla 194. Gastos de explotación (general)

CONCEPTO	VALOR (€)	%	GASTO (€)
Obra civil	317.920,47	0,3	953,76
Instalaciones	135.370,11	1,0	1.353,7
Maquinaria y equipamiento	167.225,55	1,5	2.508,38
TOTAL			4.815,84

13.3.2.6. Otros Gastos

En este capítulo se recogen los gastos derivados de las labores de dirección y administración de la industria durante el año. Encontrándose todos ellos reflejado en la siguiente tabla:

Tabla 195. Otros gastos

GASTOS	€/AÑO
Seguros	1.400,00
Teléfono	450,00
Ofimática (papelería...)	550,00
Correspondencia postal	250,00
Gastos cortesía	300,00
Gastos de representación	2.500,00
TOTAL	5.450,00

13.3.2.7. Gastos comerciales

Se ha estimado en 0,5 € por cada kilogramo vendido a través de medios de comercialización directa; bien presencialmente en la tienda de venta directa en la industria o bien a través de la tienda online, lo que supone en este caso el 80% de la producción.

Tabla 196. Tablas gastos comerciales.

GASTO EN EMBALAJES					
Años	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031
TOTAL	16.380	24.570	32.760	32.760	32.760

13.3.2.8. Gastos financieros

Para la puesta en marcha del proyecto se ha pedido un préstamo y como consecuencia del préstamo hay que tener a los gastos financieros provocados por el fondo de maniobra, lo que provocará un 5% de intereses sobre el mismo.

El cálculo del fondo de maniobra se obtiene de la diferencia entre el pasivo a corto y el activo circulante:

$$\text{Fondo de maniobra (F.M)} = \text{Activo circulante (A.C)} - \text{Pasivo a corto (P.C)}$$

- **Activo circulante**

a) Cajas y Bancos.

La SAT fijará una previsión de capital en forma tangible al final de cada mensualidad dependiendo de las compras que vayan a realizar al siguiente mes (15 días).

Tabla 197. Activo circulante. Entidades financieras

F.M. ENTIDADES FINANCIERAS					
ANUALIDAD	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031
TOTAL	11.379	17.070	22.758	22.758	22.758

b) Deudores comerciales o clientes.

El activo a soportar como deudor o cliente se establecerá dependiendo del periodo firme de cobro de las comercializaciones realizadas durante un periodo de tiempo determinado. Se fija un periodo firme de pago de las comercializaciones en 15 días.

Tabla 198. Activo circulante. Deudores o clientes

F.M. DEUDORES O CLIENTES					
ANUALIDAD	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031
TOTAL	35.900	53.849	71.799	71.799	71.799

c) Stocks.

c.a) Stocks en materias primas:

El grueso de este apartado se establecerá en función de las previsiones como stock en materias primas de seguridad para asegurar así la continuación del proceso, así como stock de absorción como respaldo entre compras y producción. Se considera necesario conservar al final de cada mensualidad lo ineludible para hacer frente a la producción a lo largo de un intervalo de 30 días.

Tabla 199. Stock en materias primas. Activo circulante

F.M. STOCK EN MATERIAS PRIMAS					
	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031
TOTAL	9.103,25	13.655,77	18.206,51	18.206,51	18.206,51

c.b) Stocks productos terminados:

El desarrollo de este punto nos calcula el valor de coste promedio de las tortas que han sido terminadas y se encuentran depositadas a la espera de ser vendidas.

Tabla 200. Stock en productos terminados. Activo circulante

F.M. STOCK EN PRODUCTOS TERMINADOS					
	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031
TOTAL	28.719,67	86.159,00	114.878,66	114.878,66	114.878,66

- **Pasivo a corto plazo.**

d) Acreedores comerciales o proveedores:

La SAT fija un periodo firme de pago de las compras en 15 días.

Tabla 201. Pasivo a corto. Acreedores o proveedores comerciales

ACREEDORES COMERCIALES O PROVEEDORES					
	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031
TOTAL	10.923,90	16.386,92	21.847,81	21.847,81	21.847,81

e) Seguridad social:

Se estipula en 30 días de prorroga en reembolso de las correspondientes cuotas, considerando un 25% del coste del total de la mano de obra.

Tabla 202. Pasivo a corto. Seguridad social

SEGURIDAD SOCIAL					
ANUALIDAD	2.025	2.026	2.027	2.028	2.029
TOTAL	1.312,99	1.312,99	1.312,99	1.312,99	1.312,99

- **Fondos de Maniobra**

A continuación en las tablas siguientes se revelan los valores de los fondos de maniobra de la vida del proyecto.

Tabla 203. Fondo de maniobra

PRIMER AÑO			
CONCEPTO	ACTIVO CIRCULANTE	PASIVO A CORTO	FONDO DE MANIOBRA
Bancos y cajas	11.379,07		11.379,07
Clientela	35.899,58		35.899,58
Stocks materias	9.103,25		9.103,25

primas			
Stocks p. curso	28.719,67		28.719,67
Proveedores		10.923,90	-10.923,90
Seguridad Social		1.312,99	-1.312,99
TOTALES	85.101,57	12.236,90	72.864,67

SEGUNDO AÑO			
CONCEPTO	ACTIVO CIRCULANTE	PASIVO A CORTO	FONDO DE MANIOBRA
Bancos y cajas	17.069,71		17.069,71
Clientela	53.849,37		53.849,37
Stocks materias primas	13.655,77		13.655,77
Stocks p. curso	86.159,00		86.159,00
Proveedores		16.386,92	-16.386,92
Seguridad Social		1.312,99	-1.312,99
TOTALES	170.733,85	17.699,91	153.033,93

TERCER AÑO Y SUCESIVOS			
CONCEPTO	ACTIVO CIRCULANTE	PASIVO A CORTO	FONDO DE MANIOBRA
Bancos y cajas	22.758,13		22.758,13
Clientela	71.799,16		71.799,16
Stocks materias primas	18.206,51		18.206,51
Stocks p. curso	114.878,66		114.878,66
Proveedores		21.847,81	-21.847,81
Seguridad Social		1.312,99	-1.312,99
TOTALES	227.642,47	23.160,80	204.481,67

- **Financiación del fondo de maniobra**

Se tomará como gasto en el presente estudio financiero y la estipulamos al 5% de la totalidad del fondo.

Tabla 204. Gasto por financiación del fondo de maniobra

	FONDO DE MANIOBRA	TIPO INTERÉS	GASTOS FINANCIEROS
Primer año	73.864,67	0,05	3.643,23
Segundo año	153.033,93	0,05	7.651,70
Tercer año y sucesivos	204.481,67	0,05	10.224,08

13.3.3. Impuestos asociados a la producción

Se ha considerado un 30% de impuestos asociados a la producción.

13.3.4. Amortización

A continuación de haber descontado los impuestos al Valor Añadido Bruto a precios de mercado conseguiremos el Valor Añadido Neto a precios de mercado. Para conseguir este último a coste de factores tendremos que descontarle las amortizaciones, consiguiendo de esta forma el valor final.

Tabla 205. Tabla de amortizaciones y dotaciones anuales

CONCEPTO	INVERSIÓN	PERIODO (AÑOS)	%	DOTACIÓN
Obra civil	317.920,47	20	5	15.896,02
Instalaciones	135.370,11	10	10	13.537,01
Equipamiento y maquinaria	167.225,55	10	10	16.772,56
Tasas, licencias...	136.456,93	10	10	13.645,69
Ingeniería, Dirección facultativa, Coordinación Seguridad y Salud	20.000,00	5	20	4.000,00
			TOTAL	63.887,28

DOTACIÓN AMORTIZACIONES	
AÑOS	DOTACIÓN
1-5	63.806,94
5-10	59.806,94
10-20	15.896,02

13.3.5. Cuentas de explotación previsionales

De acuerdo a todo lo anterior, la cuenta de explotación de la industria a lo largo de su vida, se indican en las tablas siguientes:

Tabla 206. Cuentas de previsiones

CUENTA DE EXPLOTACIÓN. AÑO PRIMERO		
Ingresos		861.589,97
	VENTAS	861.589,97
Gastos		525.246,27
	MATERIAS PRIMAS	273.097,61
	MATERIAS AUXILIARES	4.307,95
	TRABAJOS, SUMINISTROS Y SERVICIOS EXTERNOS	
	Consumos eléctricos	9.688,48
	Otros suministros	16.840,99
	Asesorías y recursos externos	4.616,76
	Embalajes	28.846,30
	MANO DE OBRA DIRECTA	157.559,10
	GENERALES EXPLOTACION	4.815,85
	OTROS GASTOS	5.450,00
	COMERCIALES	16.380,00
	FINANCIEROS	3.643,23
Valor Añadido Bruto a precios de mercado		336.343,71
	Impuestos ligados a la producción	100.903,11
Valor Añadido Bruto a coste de factores		235.440,59
	Amortizaciones	63.806,94
Valor Añadido Neto a coste de factores		171.633,65
CUENTA DE EXPLOTACIÓN. SEGUNDO AÑO		
Ingresos		1.292.384,96
	VENTAS	1.292.384,96
Gastos		687.947,27
	MATERIAS PRIMAS	409.673,01
	MATERIAS AUXILIARES	6.461,92
	TRABAJOS, SUMINISTROS Y SERVICIOS EXTERNOS	
	Consumos eléctricos	9.688,48



	Otros suministros	16.840,99
	Asesorías y recursos externos	4.616,76
	Embalajes	40.619,45
	MANO DE OBRA DIRECTA	157.559,10
	GENERALES EXPLOTACION	4.815,85
	OTROS GASTOS	5.450,00
	COMERCIALES	24.570,00
	FINANCIEROS	7.651,70
Valor Añadido Bruto a precios de mercado		604.437,70
	Impuestos ligados a la producción	181.331,31
Valor Añadido Bruto a coste de factores		423.106,39
	Amortizaciones	63.806,94
Valor Añadido Neto a coste de factores		359.299,44
CUENTA DE EXPLOTACIÓN. TERCER AÑO Y SUCESIVOS		
Ingresos		1.723.179,95
	VENTAS	1.723.179,95
Gastos		849.158,98
	MATERIAS PRIMAS	546.195,21
	MATERIAS AUXILIARES	8.615,90
	TRABAJOS, SUMINISTROS Y SERVICIOS EXTERNOS	
	Consumos eléctricos	9.688,48
	Otros suministros	16.840,99
	Asesorías y recursos externos	4.616,76
	Embalajes	52.392,60
	MANO DE OBRA DIRECTA	157.559,10
	GENERALES EXPLOTACION	4.815,85
	OTROS GASTOS	5.450,00
	COMERCIALES	32.760,00
	FINANCIEROS	10.224,08
Valor Añadido Bruto a precios de mercado		874.020,97
	Impuestos ligados a la producción	262.206,29
Valor Añadido Bruto a coste de factores		611.814,68
	Amortizaciones	63.806,94
Valor Añadido Neto a coste de factores		548.007,74

13.3.6. Ingresos y gastos extraordinarios

Como en todas las industrias habrá que renovar los equipos y maquinaria, bien por pérdida de eficacia, por optimización o por antigüedad, es por ello que a continuación se mostrarán los momentos de cambio de los distintos conceptos inmovilizados imprescindible para la explotación del proyecto y con una vida útil menor o igual a la pronosticada para el proyecto de inversión inicial.

A continuación se definen para cada uno de los inmovilizados, el precio al que fueron adquiridos en su día, su valor residual (10% sobre el valor original), año de renovación, vida útil del inmovilizado y su valor final que se contabilizará como un cobro extraordinario en su último año de vida útil.

Tabla 207. Renovación de inmovilizados

INMOVILIZADO	Vida Útil (año)	Precio Adquisición (€)	Momento Reposición (año)	Valor Residual (€)	Gasto Extraordinario (€)
Maquinaria	10	167.255,55	11	16.722,56	167.255,55
Instalaciones	10	135.370,11	11	13.537,01	135.370,11
TOTALES		302.595,66		30.259,57	302.595,66

Como consecuencia de que el plazo de amortización de las instalaciones, como el de la maquinaria son menor al tiempo de la inversión, se considera llevar a cabo la renovación de las instalaciones y maquinaria cuando llegue al fin de su vida útil y adquirir nuevos equipos que suplan a los retirados. Es por ello que se generarán unos gastos como consecuencia de renovación de equipos y maquinaria en el año once de la industria.

13.3.7. Financiación inversión en activos fijos

En este apartado se evaluarán los gastos generados por la financiación de le todo el montante de la inversión.

- Capital aportado por la SAT: **466.217,81 €**, que supone el 60% de 777.029,68 € de la inversión.



- Se ha formalizado un crédito de **310.811,87 €**, que supone el 40% de 777.029,68 € de la inversión.
- A pesar de haber podido acceder a ayudas de la Junta de Extremadura, la SAT ha decidido no acogerse a las mismas por las obligaciones a las que debe someterse durante la vida útil del proyecto, además de estar cerradas hasta dentro de unos años.
- **Aportación propia de cada uno de los socios**

Cada uno de los socios integrantes de la SAT va a responder con un 20% de la inversión, o lo que es lo mismo con 155.405,94 € que entre los tres suman el 60% o 466.217,81 € de fondos propios para hacer frente a la inversión

Este apartado es fundamental a la hora de estudiar la inversión, debido a que a mayor cantidad aportada por parte de los socios más rentabilidad se obtendrá de la inversión al no hacer frente a los gastos financieros. Dado lo anterior, si con un 60% de aportación por parte de los socios es rentable la inversión, se podría estudiar una financiación externa mayor, con la finalidad de no ahogar a los socios y lograr una sostenibilidad económica.

- Ayudas a fondo perdido:

En la actualidad en Extremadura existen varias líneas de ayudas procedentes de los fondos FEDER para la ayuda a la creación de industrias con los fondos de incentivos agroindustriales, pero se encuentran cerradas en la actualidad y no se abrirán hasta el 2.026. Por parte de los socios se ha decidido desestimar esta vía por varios motivos:

- Porque es momento de hacer la inversión y no se puede esperar a que pasen dos años enfriando así las ganas de los socios.
- Por las obligaciones a las que deben comprometerse para el mantenimiento de la ayuda.
- Porque quieren demostrar que el negocio es rentable sin ayudas.
- Han recibido la cesión del terreno con el compromiso de que será de la SAT, durante la vida útil del proyecto y siempre que los trabajadores sean de la localidad.

- Crédito financiero

Se va a formalizar un crédito con una entidad financiera como hemos reseñado anteriormente, equivalente al 40% de la inversión inicial o lo que es lo mismo 310.811,87 €, al 6% de interés y hacer frente en un plazo 5 años.

Se utilizará la siguiente fórmula para determinar las anualidades del préstamo:

$$C = V \frac{i * (1 + i)1^n}{(1 + i)1^n - 1}$$

Siendo:

- C: Anualidad o cuota.
- V: Cantidad del préstamo.
- i: tasa de interés.
- n: número de cuotas, en nuestro caso anualidades.

Quedando al sustituir las variables de la siguiente forma:

$$a = \frac{368.928,10 \times (1 + 0,06)^5 \times 0,06}{(1 + 0,06)^5 - 1} = 73.785,62 \text{ €}$$

La anualidad resultante en estas condiciones es de **73.785,6 €** en 5 años.

Tabla 208. Tabla de resultados de la financiación ajena

Año	Cuota	Intereses	Cuota amortización	Capital amortizado	Capital vivo
0					310.811,87
1	73.785,62	18.648,71	55.136,91	55.136,91	255.674,96
2	73.785,62	15.340,50	58.445,12	113.582,03	197.229,84
3	73.785,62	11.833,79	61.951,83	175.533,86	135.278,01
4	73.785,62	8.116,68	65.668,94	241.202,80	69.609,07
5	73.785,62	4.176,54	69.609,07	310.811,87	0,0
	368.928,10	58.116,23	310.811,87		



13.4. Extractos de resultados

Después de haber realizado todos los cálculos anteriores, seguidamente se muestran los resultados obtenidos: Flujos de caja, costes e ingresos. En nuestro caso se ha considerado una tasa de actualización del 8% y un 5% del coste de oportunidad de la SAT.

Tabla 209. Tabla de extractos de resultados

Año	Inversión K	COBROS			PAGOS					Flujo de Caja	K actualizado	Flujo caja actualizado	Pay-Back	
		Ordinarios	Extraordinarios	Total	Ordinario	Extraordinario	Coste oportunidad	Coste Financiación	Total					
0	466.217,81			0,00			45.511,74		45.511,74	-45.511,74	466.217,81	-45.511,74	-511.729,55	
1	55.136,91	861.589,97		861.589,97	525.246,27		45.511,74	18.648,71	589.406,72	272.183,26	51.052,69	252.021,53	-310.760,70	
2	58.445,12	1.292.384,96		1.292.384,96	687.947,27		45.511,74	15.340,50	748.799,50	543.585,46	50.107,27	466.036,92	105.168,94	
3	61.951,83	1.723.179,95		1.723.179,95	849.158,98		45.511,74	11.833,79	906.504,51	816.675,44	49.179,36	648.303,30	704.292,88	
4	65.668,94	1.723.179,95		1.723.179,95	849.158,98		45.511,74	8.116,68	902.787,40	820.392,55	48.268,63	603.013,02	1.259.037,26	
5	69.609,07	1.723.179,95		1.723.179,95	849.158,98		45.511,74	4.176,54	898.847,26	824.332,69	47.374,77	561.026,98	1.772.689,47	
6		1.723.179,95		1.723.179,95	849.158,98		45.511,74		894.670,71	828.509,23		522.101,35	2.294.790,83	
7		1.723.179,95		1.723.179,95	849.158,98		45.511,74		894.670,71	828.509,23		483.427,18	2.778.218,01	
8		1.723.179,95		1.723.179,95	849.158,98		45.511,74		894.670,71	828.509,23		447.617,76	3.225.835,77	
9		1.723.179,95		1.723.179,95	849.158,98		45.511,74		894.670,71	828.509,23		414.460,89	3.640.296,66	
10		1.723.179,95		1.723.179,95	849.158,98		45.511,74		894.670,71	828.509,23		383.760,08	4.024.056,74	
11		1.723.179,95	30.259,57	1.753.439,51	849.158,98	302.595,66	45.511,74		1.197.266,37	556.173,14		238.533,13	4.262.589,86	
12		1.723.179,95		1.723.179,95	849.158,98		45.511,74		894.670,71	828.509,23		329.012,42	4.591.602,28	
13		1.723.179,95		1.723.179,95	849.158,98		45.511,74		894.670,71	828.509,23		304.641,13	4.896.243,40	
14		1.723.179,95		1.723.179,95	849.158,98		45.511,74		894.670,71	828.509,23		282.075,12	5.178.318,52	
15		1.723.179,95		1.723.179,95	849.158,98		45.511,74		894.670,71	828.509,23		261.180,66	5.439.499,18	
16		1.723.179,95		1.723.179,95	849.158,98		45.511,74		894.670,71	828.509,23		241.833,95	5.681.333,13	
17		1.723.179,95		1.723.179,95	849.158,98		45.511,74		894.670,71	828.509,23		223.920,32	5.905.253,45	
18		1.723.179,95		1.723.179,95	849.158,98		45.511,74		894.670,71	828.509,23		207.333,63	6.112.587,08	
19		1.723.179,95		1.723.179,95	849.158,98		45.511,74		894.670,71	828.509,23		191.975,58	6.304.562,67	
20		1.723.179,95		1.723.179,95	849.158,98		45.511,74		894.670,71	828.509,23		177.755,17	5.770.117,31	
757.029,68												VA	7.194.518,37	
												VAN	6.482.317,84	
												B/I	9,10	
												PAY-BACK	2	
												TIR	86,27%	
		Interés del préstamo:		6%										
		Coste de oportunidad:		5%										
		Tipo de actualización:		8%										

13.4.1. Índices de rentabilidad

Para obtener los índices de rentabilidad, usaremos el 8% como tasa de actualización.

Con el Valor Actual Neto, más conocido con VAN, se obtiene la ganancia neta derivada de la actividad del proyecto en su vida útil, obtenida a través de los flujos de caja anuales actualizados al año cero mediante un tipo de interés fijado, la SAT ha tomado como tipo de actualización el 8%, dándonos un resultado de 6.482.317,84 €.

Tabla 210. Tabla de VAN a distintas tasas

INDICES DE RENTABILIDAD CON FINANCIACION			
%	VAN	B/I	Pay-Back
0	14.609.930,38	18,80	1
8	6.482.317,84	9,10	2
16	3.441.695,85	5,17	2
32	1.319.383,41	2,17	3
64	247.915,09	0,45	5
86,27	0,0	0,0	15
90	-27.737,81	-0,05	Más de 20

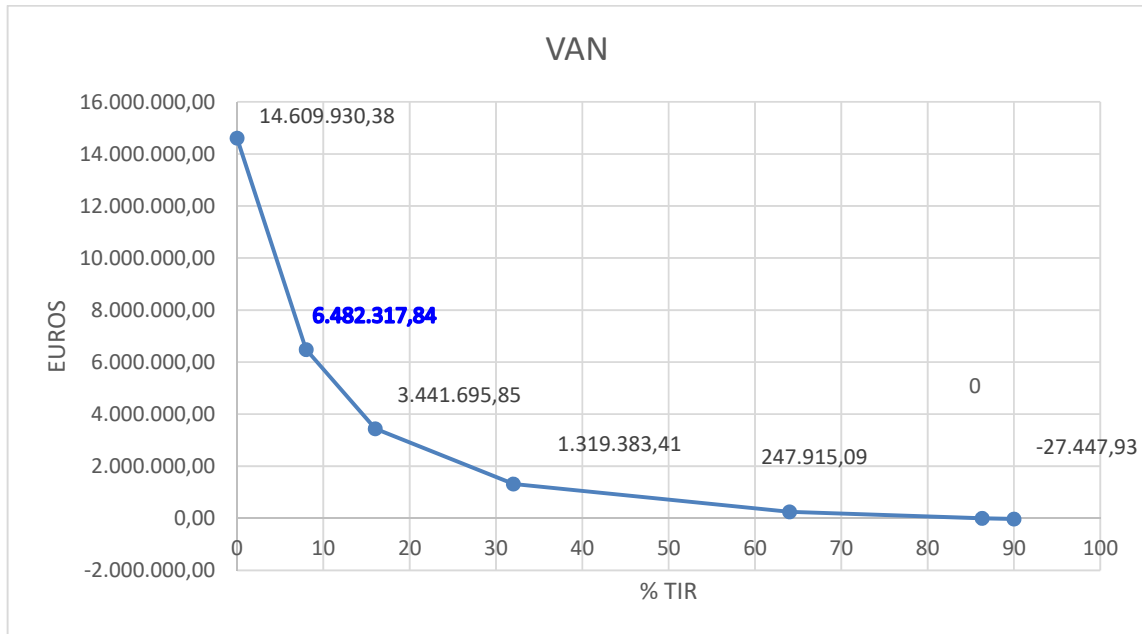


Gráfico 17. Diagrama del VAN.
 Fuente: Elaboración propia.

Tasa interna de Retorno (T.I.R.). Señala la tasa de interés, desde cuando el proyecto comienza a generar beneficios, dando un resultado del **86,27%**

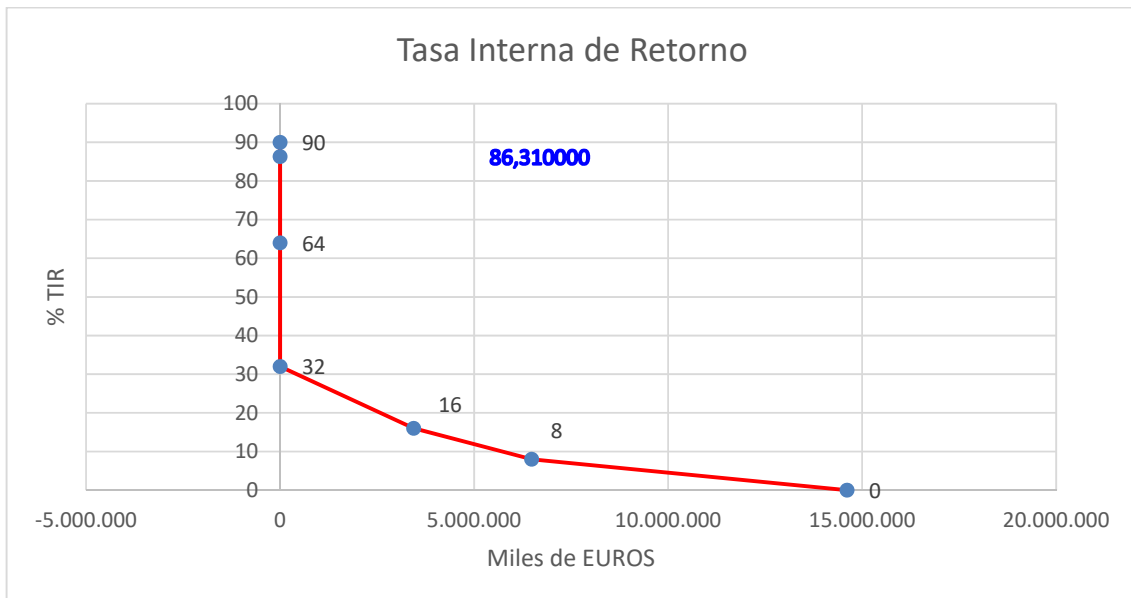


Gráfico 18. Diagrama de la TIR.
 Fuente: Elaboración propia.

El Payback o Período de recuperación de la inversión. Indica el tiempo expresado en años que la SAT necesita para recobrar la inversión neta necesaria desembolsada en su día en un proyecto, mediante los flujos de caja que este produzca. La SAT recuperará la inversión en 3 años a una tasa de actualización del 8%.

Beneficio/Inversión. Este concepto indica que por cada euro que se invierta en el desarrollo del proyecto este producirá 9,10 €.

13.4.2. Estudio de sensibilidad

En este apartado estudiaremos el proyecto desde una perspectiva económica con un supuesto de ingresos y costes desfavorables con respecto a la situación anterior. Para ello se plantea el siguiente escenario:

- Incremento de los gastos ordinarios un 10%.
- Descenso de los ingresos un 10%

Tabla 211. Tabla de financiación ajena.

Año	Cuota	Intereses	Cuota amortización	Capital amortizado	Capital vivo
0					233.108,90
1	55.339,21	13.986,53	41.352,68	41.352,52	191.756,22
2	55.339,21	11.505,37	43.833,84	85.186,52	147.922,28
3	55.339,21	8.875,34	46.463,87	131.650,39	101.458,51
4	55.339,21	6.087,51	49.251,70	180.902,10	52.206,81
5	55.339,21	3.132,41	52.206,81	233.108,90	0,00
	276.696,07	43.587,17	233.108,90		

En la tabla que se adjunta a continuación se reflejan los flujos de caja de esta situación:



Tabla 212. Tabla de resumen de resultados con análisis de sensibilidad

Año	Inversión K	COBROS			PAGOS					Flujo de Caja	K actualizado	Flujo caja actualizado	Pay-Back
		Ordinarios	Extraordinarios	Total	Ordinario	Extraordinario	Coste oportunidad	Coste Financiación	Total				
0	543.920,78			0,00			53.097,03		53.097,03	-53.097,03	543.920,78	-53.097,03	-597.017,80
1	41.352,68	775.430,98		775.430,98	577.770,05		53.097,03	13.986,53	644.854,46	130.576,52	38.289,52	120.904,18	-514.403,14
2	43.833,84	1.163.146,46		1.163.146,46	756.741,14		53.097,03	11.505,37	821.344,39	341.802,07	37.580,45	293.040,18	-258.943,41
3	46.463,87	1.550.861,95		1.550.861,95	934.074,02		53.097,03	8.875,34	996.047,24	554.814,71	36.884,52	440.429,80	144.601,88
4	49.251,70	1.550.861,95		1.550.861,95	934.074,02		53.097,03	6.087,51	993.259,41	557.602,54	36.201,47	409.854,51	518.254,92
5	52.206,81	1.550.861,95		1.550.861,95	934.074,02		53.097,03	3.132,41	990.304,31	560.557,64	35.531,08	381.506,11	864.229,96
6		1.550.861,95		1.550.861,95	934.074,02		53.097,03		987.171,90	563.690,05		355.220,35	1.219.450,30
7		1.550.861,95		1.550.861,95	934.074,02		53.097,03		987.171,90	563.690,05		328.907,73	1.548.358,04
8		1.550.861,95		1.550.861,95	934.074,02		53.097,03		987.171,90	563.690,05		304.544,20	1.852.902,23
9		1.550.861,95		1.550.861,95	934.074,02		53.097,03		987.171,90	563.690,05		281.985,37	2.134.887,60
10		1.550.861,95		1.550.861,95	934.074,02		53.097,03		987.171,90	563.690,05		261.097,56	2.395.985,16
11		1.550.861,95	30.259,57	1.581.121,52	934.074,02	302.595,66	53.097,03		1.289.767,56	291.353,96		124.956,72	2.520.941,87
12		1.550.861,95		1.550.861,95	934.074,02		53.097,03		987.171,90	563.690,05		223.849,07	2.744.790,95
13		1.550.861,95		1.550.861,95	934.074,02		53.097,03		987.171,90	563.690,05		207.267,66	2.952.058,61
14		1.550.861,95		1.550.861,95	934.074,02		53.097,03		987.171,90	563.690,05		191.914,50	3.143.973,11
15		1.550.861,95		1.550.861,95	934.074,02		53.097,03		987.171,90	563.690,05		177.698,61	3.321.671,73
16		1.550.861,95		1.550.861,95	934.074,02		53.097,03		987.171,90	563.712,36		164.535,75	3.486.207,48
17		1.550.861,95		1.550.861,95	934.074,02		53.097,03		987.171,90	563.712,36		152.347,92	3.638.555,40
18		1.550.861,95		1.550.861,95	934.074,02		53.097,03		987.171,90	563.712,36		141.062,89	3.779.618,29
19		1.550.861,95		1.550.861,95	934.074,02		53.097,03		987.171,90	563.712,36		130.613,79	3.910.232,07
20		1.550.861,95		1.550.861,95	934.074,02		53.097,03		987.171,90	563.712,36		120.938,69	3.302.762,95

757.029,68

Interés del préstamo:	6%
Coste de oportunidad:	5%
Tipo de actualización:	8%

VA	4.759.578,58
VAN	4.031.170,76
B/I	5,53
PAY-BACK	4
TIR	50,93

Valor actual neto (V.A.N.). Para obtener los índices de rentabilidad, usaremos el 8% como tasa de actualización. Con el Valor Actual Neto, más conocido con VAN, se obtiene la ganancia neta derivada de la actividad del proyecto en su vida útil, obtenida a través de los flujos de caja anuales actualizados al año cero mediante un tipo de interés fijado, la SAT ha tomado como tipo de actualización el 8%, dándonos un resultado de 4.031.170,76 €.

Tabla 213. Tabla de VAN a distintas tasas en análisis de sensibilidad

INDICES DE RENTABILIDAD CON FINANCIACION			
%	VAN	B/I	Pay-Back
0	9.498.241,45	12,22	4
8	4.031.170,76	5,53	4
16	1.992.929,99	2,87	4
32	576.791,77	0,89	5
40	284.459,09	0,45	6
53,44	0	0,00	Más de 20
60	-86.731,32	-0,14	Más de 20

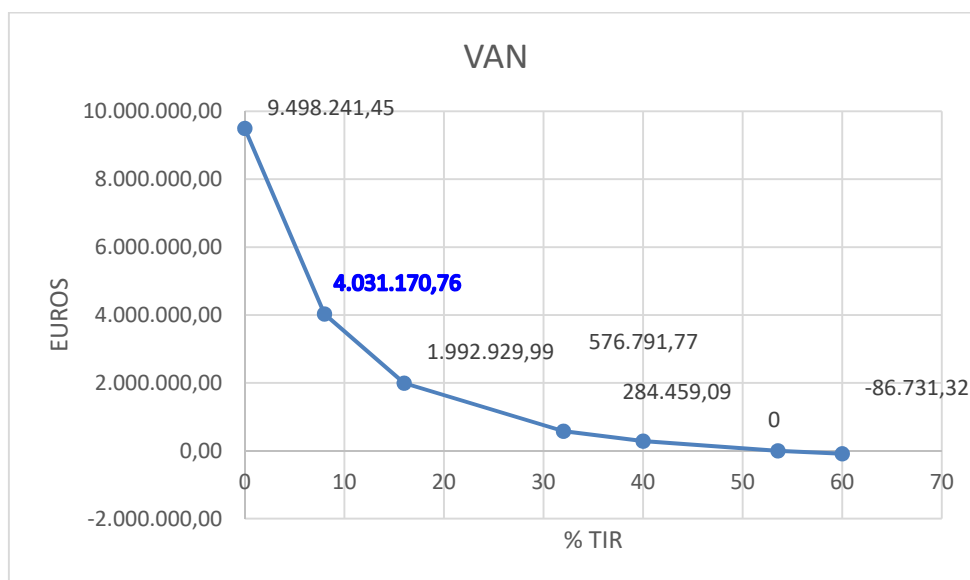


Gráfico 19. Diagrama del VAN
Fuente: Elaboración propia.

Tasa interna de Retorno (T.I.R.). Señala la tasa de interés, desde cuando el proyecto comienza a generar beneficios, dando un resultado del **53,54%**

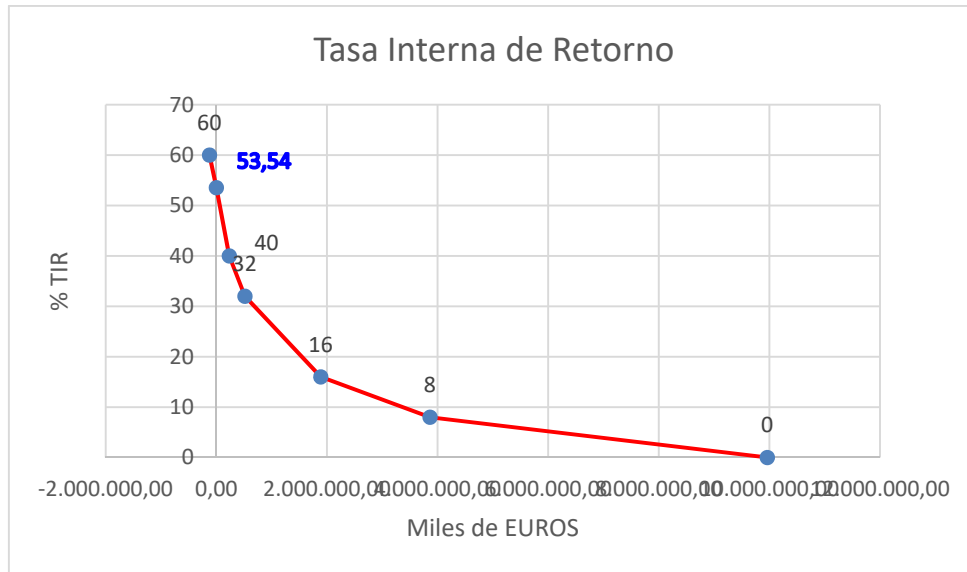


Gráfico 20. Diagrama de la TIR
Fuente: Elaboración propia.

El Payback o Período de recuperación de la inversión. Indica el tiempo expresado en años que la SAT necesita para recobrar la inversión neta necesaria desembolsada en su día en un proyecto, mediante los flujos de caja que este produzca. La SAT recuperará la inversión en 4 años a una tasa de actualización del 8%.

Beneficio/Inversión. Este concepto indica que por cada euro que se invierta en el desarrollo del proyecto este producirá 5,53 €.

13.5. Conclusión

Ya con todos los resultados anteriores y con todos los escenarios posibles que pueden darse en el futuro, tenemos capacidad para indicar que el proyecto es muy rentable, incluso en los escenarios más desfavorables. Con todo el análisis anterior se podría incluso rebajar un poco el producto para darse a conocer y no se generarían muchas pérdidas, siendo un poco menos rentable.

14. BIBLIOGRAFÍA

- BOE. *Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias*. Normativo, Madrid: Boletín Oficial del Estado, 2009.
- . *Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales*. 17 de diciembre de 2.004.
<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2004-21216> (último acceso: 04 de marzo de 2.024).
- BOE. *Real Decreto 552/2019, de 27 de septiembre, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias*. Legislación, Madrid: Boletín Oficial del Estado, 2019.
- . *www.boe.es*. 5 de Febrero de 2.009. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2009-1964> (último acceso: 7 de febrero de 2.024).
- . *www.boe.es*. 14 de ABRIL de 1997. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1997-8669> (último acceso: 19 de FEBRERO de 19).
- Boletín Oficial del Estado*. 21 de febrero de 2.003. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2003-3596> (último acceso: 26 de febero de 2.024).
- CTE. *www.codigotecnico.org*. abril de 2009. <https://www.codigotecnico.org/pdf/Documentos/SE/DBSE-AE.pdf> (último acceso: 22 de enero de 2024).
- DECRETO 19/1997, de 4 de febrero, de Reglamentación de Ruidos y Vibraciones. *DOE*.
http://extremambiente.juntaex.es/pdf/Decreto19_1997.pdf (último acceso: 07 de 03 de 07).
- eINFORMA. *www.eleconomista.es*. <https://ranking-empresas.eleconomista.es/sector-1053.html?qPagina=3> (último acceso: 18 de abril de 2.024).
- Escudero, Miguel Ángel. «Cálculo de rendimiento quesero en función de los niveles de grasa y proteína de la leche bovina.» *Vacuno de Elite* 10.
- Estado, Boletín Oficial del. *Real Decreto 1113/2006, de 29 de septiembre, por el que se aprueban las normas de calidad para quesos y quesos fundidos*. Legislación, Madrid: BOE, 2006.
- EXPANSIÓN. «Deuda Publica de España.» *EXPANSIÓN / DATOS MACRO.COM*, 2.023:
<https://datosmacro.expansion.com/deuda/espana>.
- Extremambiente. *www.extremambiente.juntaex.es*.
http://extremambiente.juntaex.es/index.php?option=com_content&view=article&id=1765 (último acceso: 14 de marzo de 2023).
- INDICADORES CLAVES-SISTEMA NACIONAL DE SALUD. *www.sanidad.gob*. 29 de enero de 2.024.
<https://inclasns.sanidad.gob.es/report/population/> (último acceso: 18 de abril de 2.024).



Ingeniería, Real Academia de la. <https://diccionario.raing.es/es/lema/longitud-equivalente>. 15 de febrero de 2.024. <https://diccionario.raing.es/es/lema/longitud-equivalente>.

Ley 7/1997, de 11 de agosto, de Protección contra la Contaminación Acústica. *BOE*. octubre de 1.997. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1997-21042#:~:text=2.2%20Nivel%20de%20recepti%C3%B3n%20externo,en%20el%20espacio%20libre%20exterior>. (último acceso: 6 de marzo de 2.024).

—. *BOE*. 3 de Octubre de 1.997. <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1997-21042#:~:text=2.2%20Nivel%20de%20recepti%C3%B3n%20externo,en%20el%20espacio%20libre%20exterior>. (último acceso: 6 de marzo de 2.024).

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. *www.industria.gob*. 15 de marzo de 2.023. https://industria.gob.es/Calidad-Industrial/seguridadindustrial/instalacionesindustriales/baja-tension/Documents/bt/guia_bt_28_mar15R3.pdf (último acceso: 20 de marzo de 2.023).

REBT-ITC. *Reglamento electrotécnico para baja tensión e ITC*. 23 de marzo de 2.023. https://www.boe.es/biblioteca_juridica/codigos/codigo.php?modo=2&id=326_Reglamento_electrotecnico_para_baja_tension_e_ITC (último acceso: 20 de febrero de 2.024).

S.G. Análisis, Coordinación y Estadística. *www.mapa.gob*. 2.022. https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/cuadros_b-h_2022_tcm30-673156.pdf (último acceso: 19 de abril de 2.024).



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto Técnico para la ejecución de quesería de
queso tipo torta, de leche de cabra pasteurizada.**

T.M de Garrovillas de Alconetar (Cáceres).

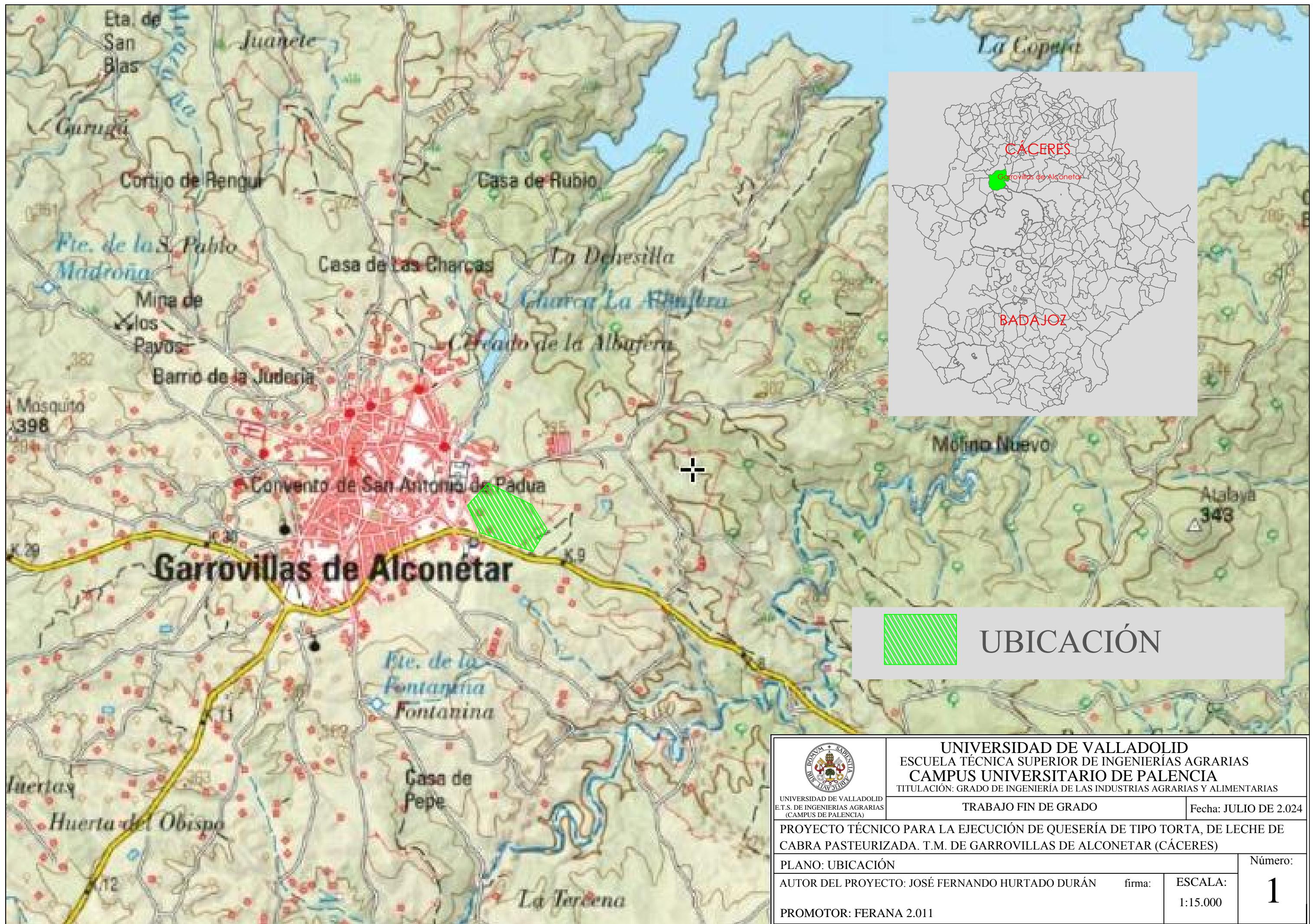
DOCUMENTO II: PLANOS

Alumno: José Fernando Hurtado Durán.

Julio 2.024

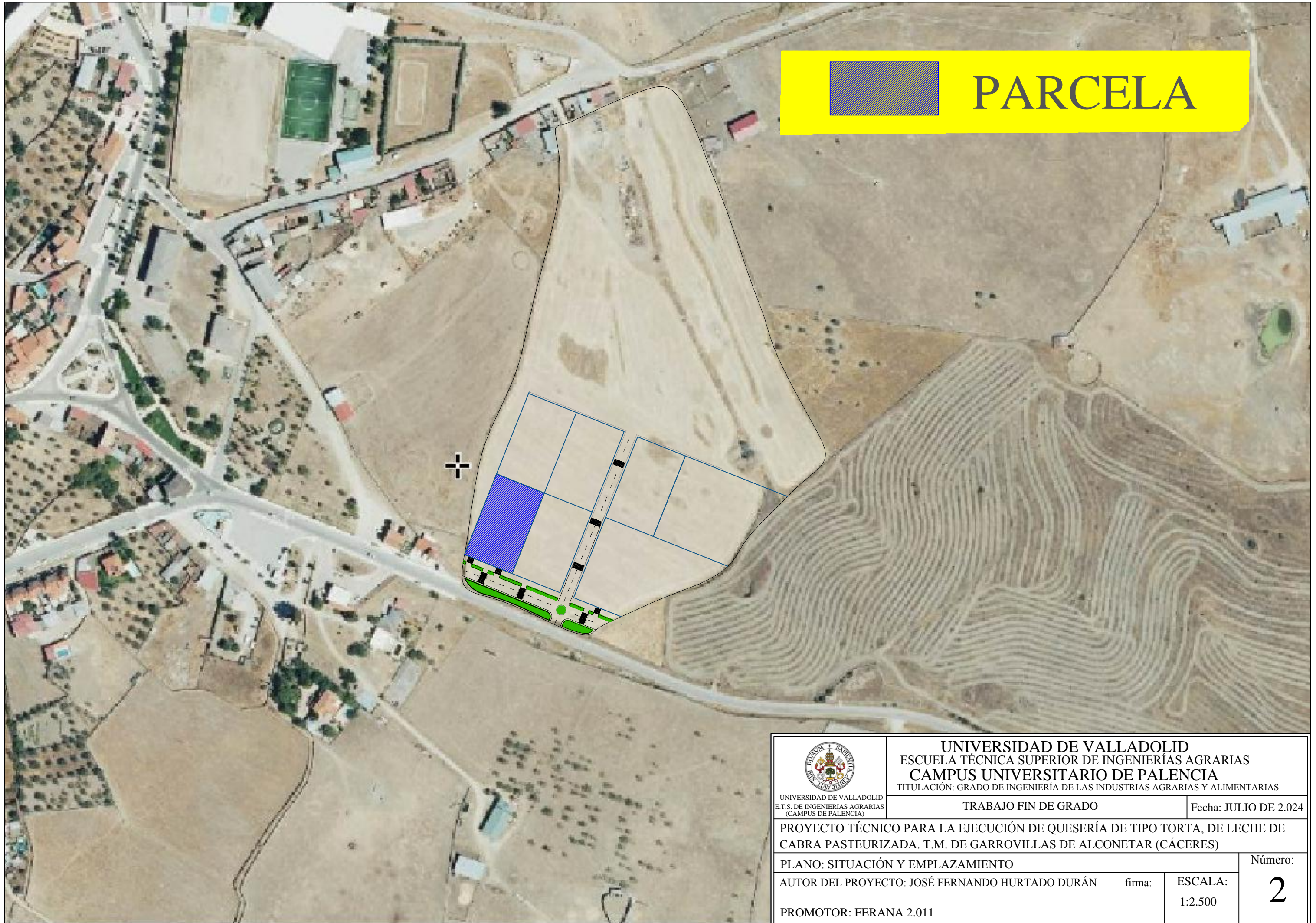
DOCUMENTO II. PLANOS

1. PLANO Nº 1: UBICACIÓN.
2. PLANO Nº 2: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
3. PLANO Nº 3: CUMPLIMIENTO NORMAS SUBSIDIARIAS DE URBANISMO.
4. PLANO Nº 4: CIMENTACIÓN I (REPLANTEO).
5. PLANO Nº 5: CIMENTACIÓN II (ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN)
6. PLANO Nº 6: ESTRUCTURA I (PLACAS DE CIMENTACIÓN)
7. PLANO Nº 7: ESTRUCTURA II (ESTRUCTURA COMPLETA 3D)
8. PLANO Nº 8: ESTRUCTURA III (PÓRTICOS)
9. PLANO Nº 9: ESTRUCTURA IV (ESTRUCTURA CUBIERTA)
10. PLANO Nº 10: CUBIERTA
11. PLANO Nº 11: VISTAS ALZADOS Y PERFILES
12. PLANO Nº 12 FLUJO PRODUCTIVO.
13. PLANO Nº 13: EQUIPAMIENTO, MAQUINARÍA Y UTILLAJE.
14. PLANO Nº 14: RED DE SANEAMIENTO I (DISEÑO)
15. PLANO Nº 15: RED DE SANEAMIENTO II (DETALLES)
16. PLANO Nº 16: RED DE FONTANERÍA I (DISEÑO)
17. PLANO Nº 17: RED DE FONTANERÍA II (DETALLES)
18. PLANO Nº 18: INSTALACIÓN ELÉCTRICA I (ILUMINACIÓN)
19. PLANO Nº 19: INSTALACIÓN ELÉCTRICA II (FUERZA)
20. PLANO Nº 20: INSTALACIÓN ELÉCTRICA III (ESQUEMA UNIFILAR)
21. PLANO Nº 21: RED DE INSTALACIÓN DE VAPOR I
22. PLANO Nº 22: RED DE INSTALACIÓN DE VAPOR II (DETALLES)
23. PLANO Nº 23: RED DE INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO
24. PLANO Nº 24: INSTALACIÓN DE FRIO INDUSTRIAL Y CLIMATIZACIÓN
25. PLANO Nº 25: INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS
26. PLANO Nº 26: RUIDOS Y VIBRACIONES.
27. PLANO Nº 27: CERREJERÍA Y CARPINTERIA
28. PLANO Nº 28: ACABADOS URBANIZACIÓN



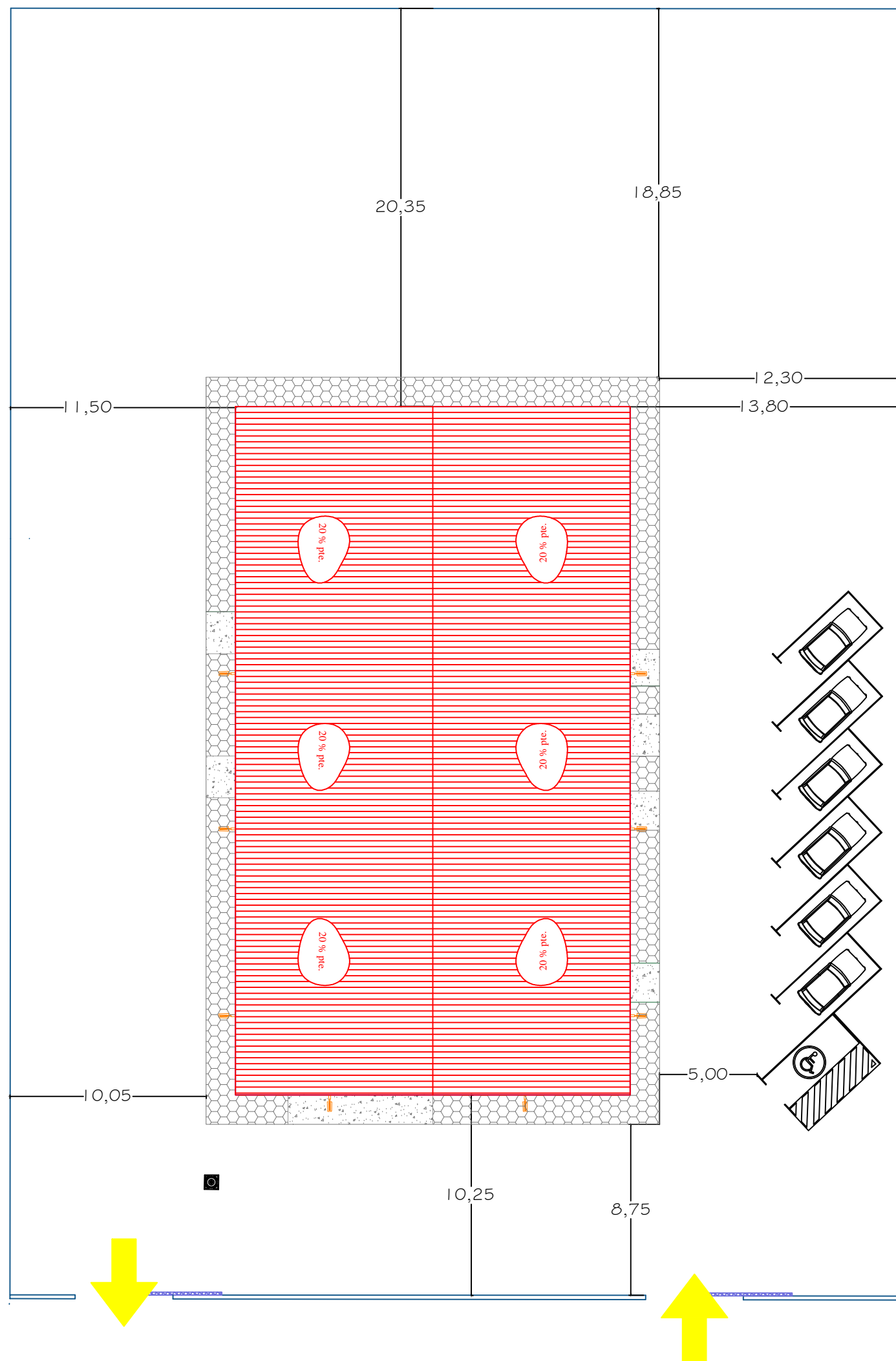
 UBICACIÓN

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
	TRABAJO FIN DE GRADO	Fecha: JULIO DE 2.024
PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)		
PLANO: UBICACIÓN	Número: 1	
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN	firma:	ESCALA: 1:15.000
PROMOTOR: FERANA 2.011		



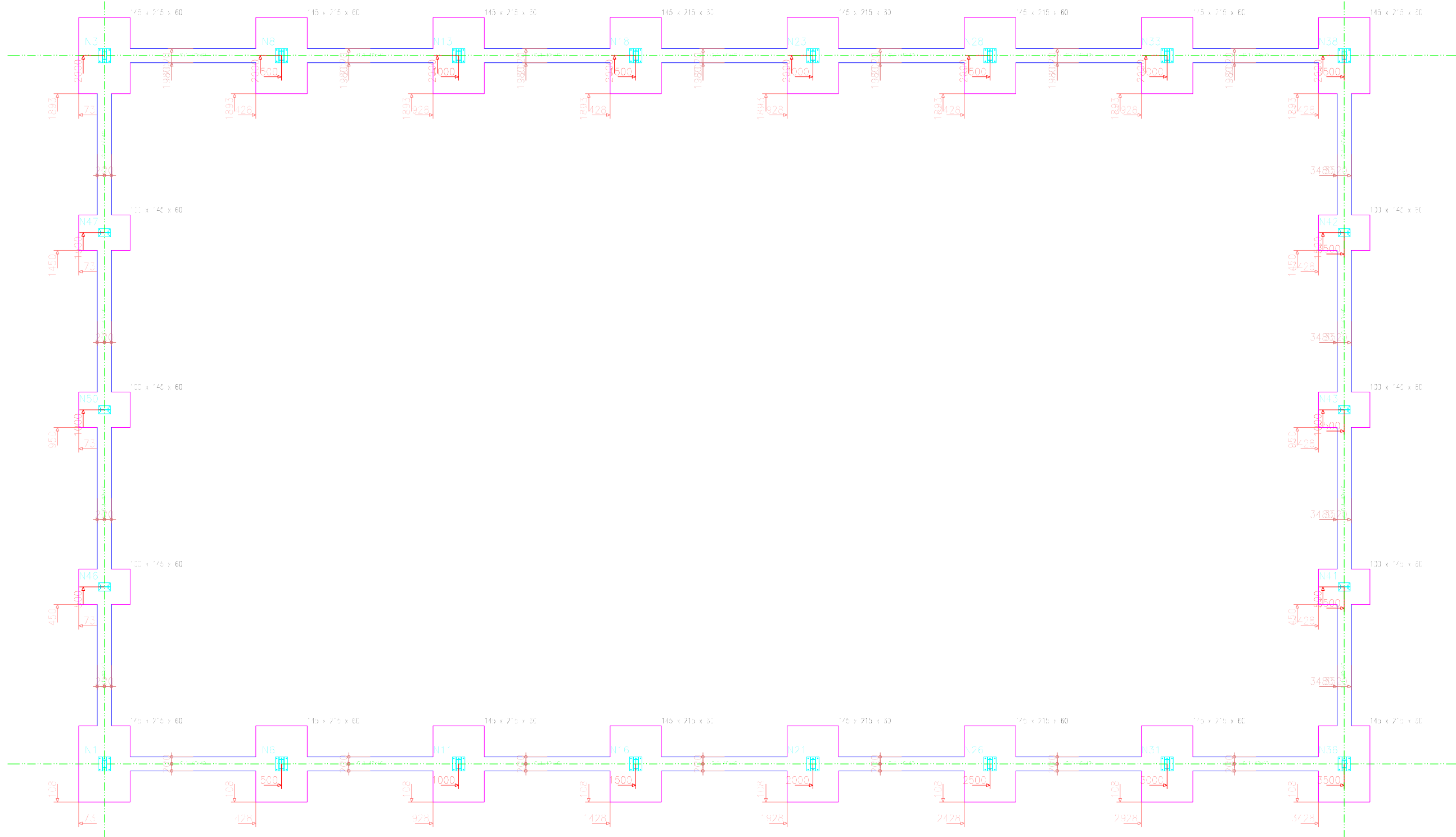
 **PARCELA**

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
	TRABAJO FIN DE GRADO	Fecha: JULIO DE 2.024
PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)		
PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO		Número:
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN	firma:	2
PROMOTOR: FERANA 2.011	ESCALA: 1:2.500	



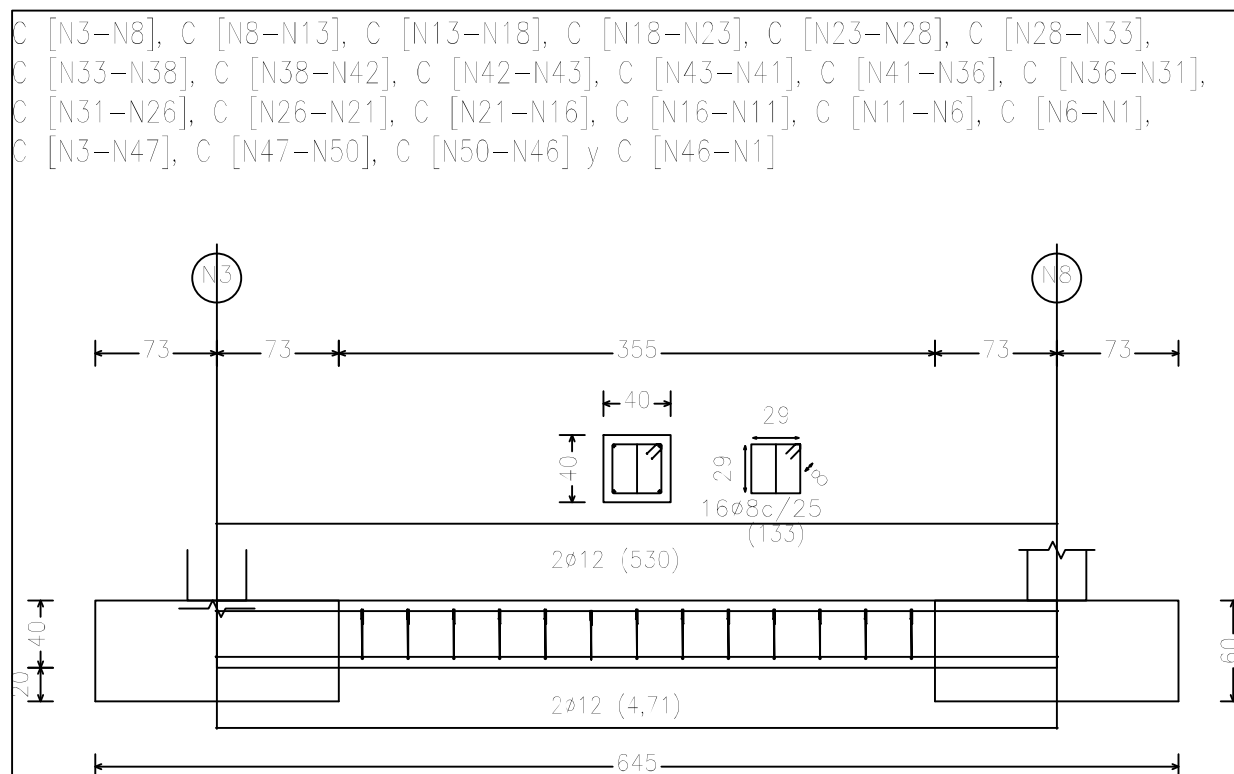
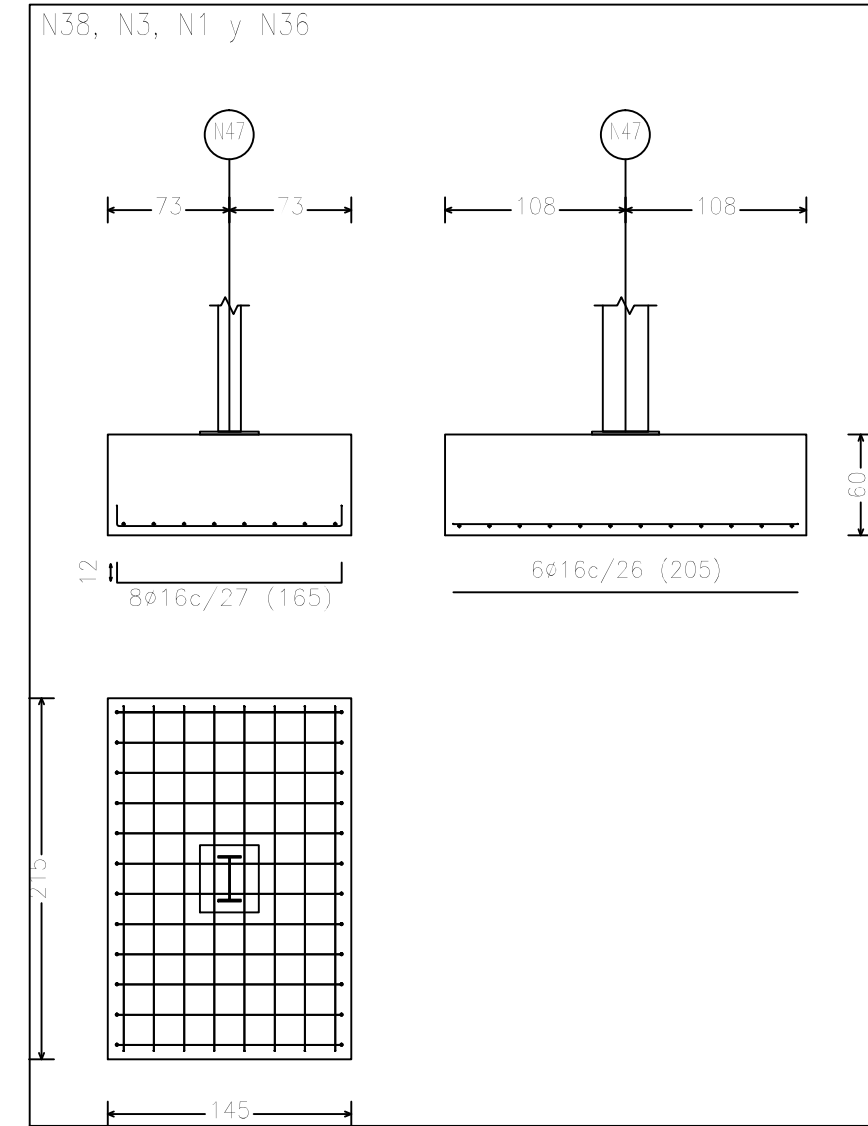
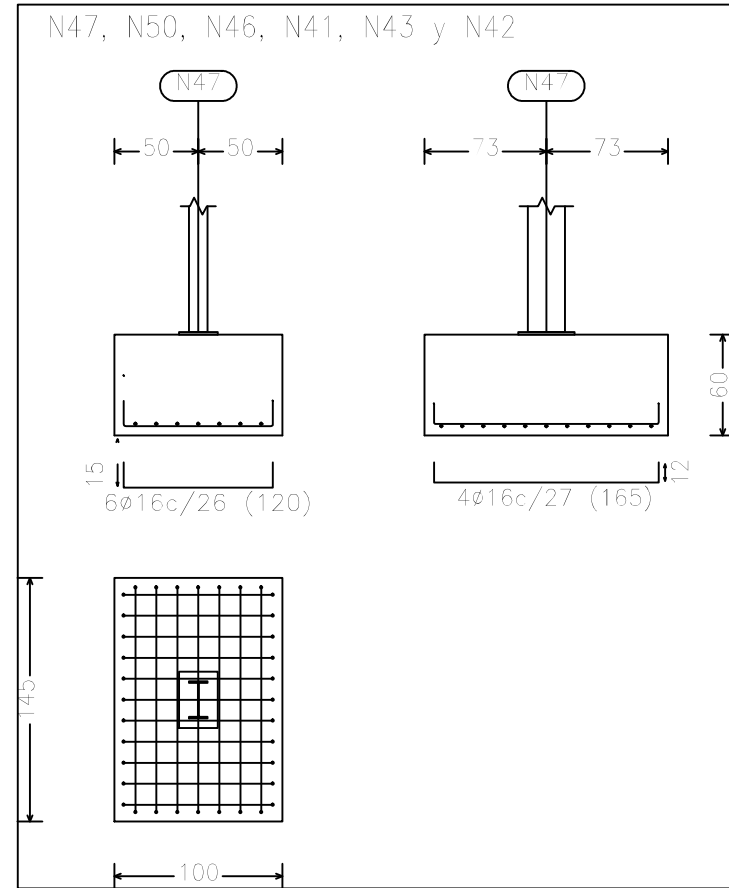
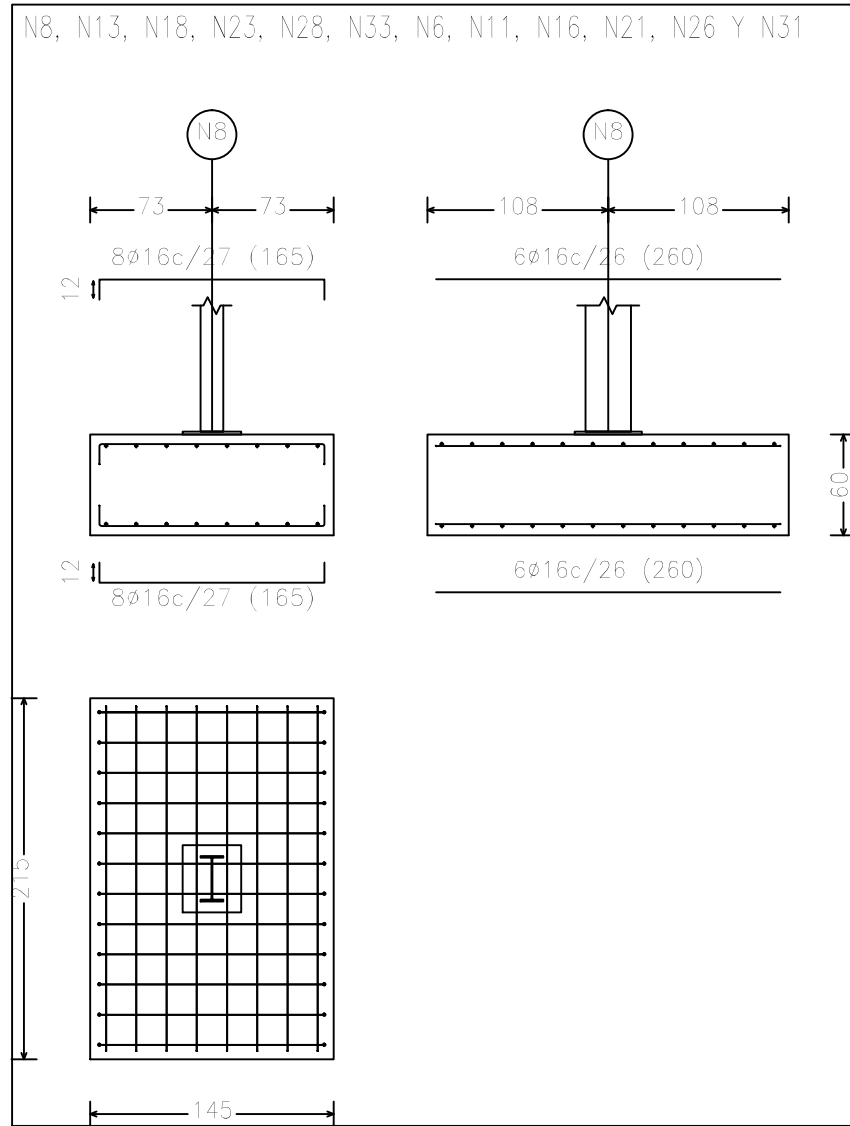
CUMPLIMIENTO DE LAS NNSS DE T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR			
REQUISITO	SEGÚN NN.SS.	SEGÚN PROYECTO	CUMPLIMIENTO
Superficie mínima de parcela	1.000 m2	3.000 m2	OK
Uso de la parcela	Industrial	Industrial	OK
Número máximo de viviendas	Prohibido	No se contempla	OK
Conexiones de Servicios	Resueltas	Resueltas	OK
Alineación al planteamiento	Alineado	Alineado	OK
Retranqueos Frontales	6 metros a linderos Frontales	10,26 m / 18,06 m	OK
Retranqueos Laterales	4 metros a linderos Laterales	11,50 m / 13,79 m	OK
Aticos	Prohibidos	No se contempla	OK
Edificabilidad Neta	1.500 m2.	700 m2.	OK
Ocupación máxima	Máximo 2.400 m2	700 m2.	OK
Altura máxima permitida	10 m.	6,75 m	OK
Armonía	Armonía con el entorno	Armonía con el entorno	OK
Cubiertas	Prohibido placas fibrocemento	Panel Sandwich rojo	OK
Acabados	Prohibido alicatados exteriores	Placa alveolar	OK

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
	TRABAJO FIN DE GRADO	Fecha: JULIO DE 2.024
PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)		
PLANO: CUMPLIMIENTO NORMAS SUBSIDIARIAS DE URBANISMO		Número: 3
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN firma:		ESCALA: 1:250
PROMOTOR: FERANA 2.011		



Cota del plano de cimentación: 0 m

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		Fecha: JULIO DE 2.024
	TRABAJO FIN DE GRADO		
PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)			
PLANO: CIMENTACIÓN I (REPLANTEO)			Número:
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN		firma:	4
PROMOTOR: FERANA 2.011		ESCALA: 1:120	



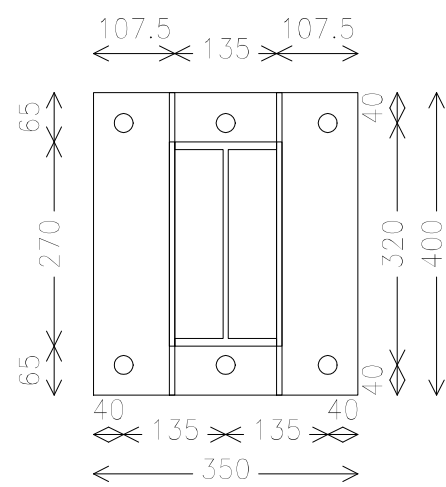
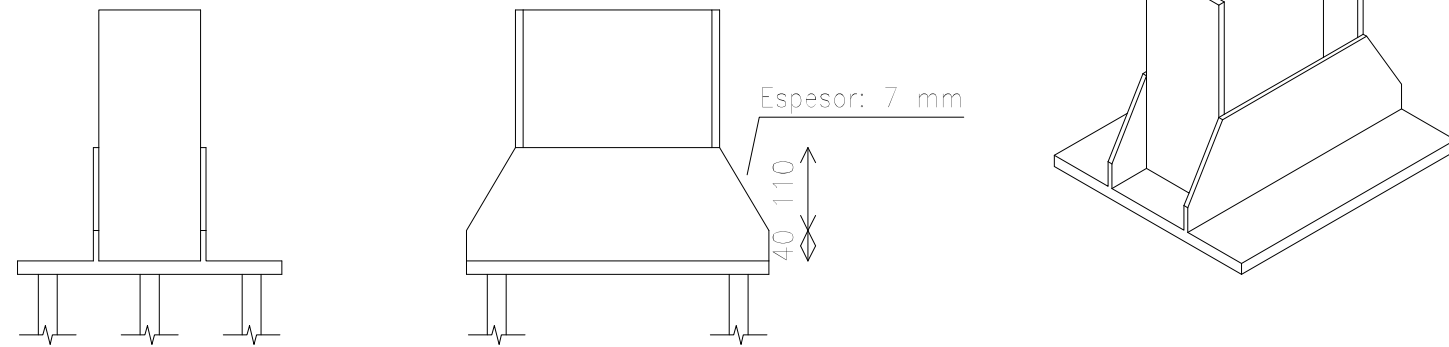
<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)</p>	<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</p>	
	<p>TRABAJO FIN DE GRADO</p>	<p>Fecha: JULIO DE 2.024</p>
<p>PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)</p>		
<p>PLANO: CIMENTACIÓN II (ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN)</p>		<p>Número: 5</p>
<p>AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN</p>	<p>firma:</p>	<p>ESCALA: 1:45</p>
<p>PROMOTOR: FERANA 2.011</p>		

Dimensiones Placa = 350x400x18 mm (S275)

Pernos = 6 ϕ 25 mm, B 400 S, Ys = 1.15

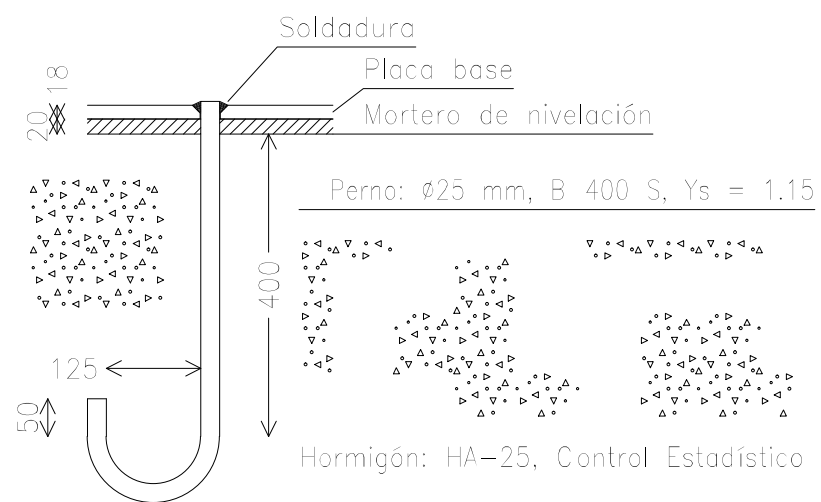
Ref. pilares : N6=N8=N11=N13=N16=N18=N21=N23=N26=N28=N31=N33

Escala 1 : 20



Espesor placa base: 18 mm

Detalle Anclaje Perno



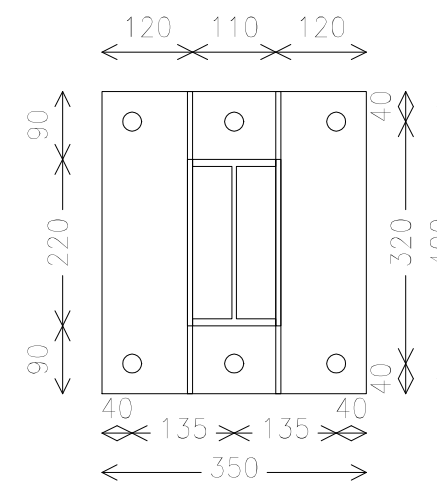
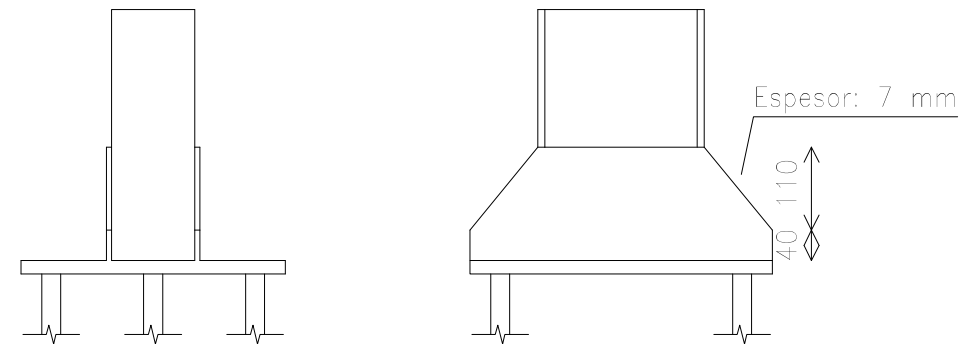
Orientar anclaje al centro de la placa

Dimensiones Placa = 350x400x18 mm (S275)

Pernos = 6 ϕ 25 mm, B 400 S, Ys = 1.15

Ref. pilares : N1=N3=N36=N38

Escala 1 : 20



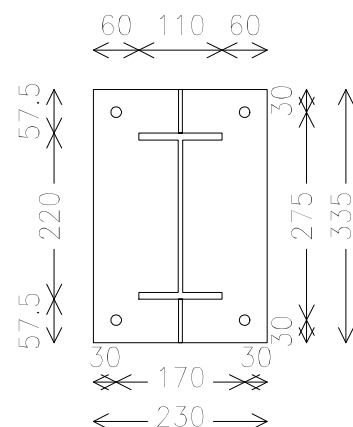
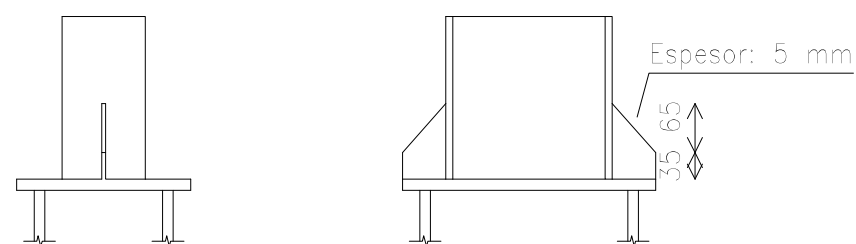
Espesor placa base: 18 mm

Dimensiones Placa = 230x335x15 mm (S275)

Pernos = 4 ϕ 14 mm, B 400 S, Ys = 1.15

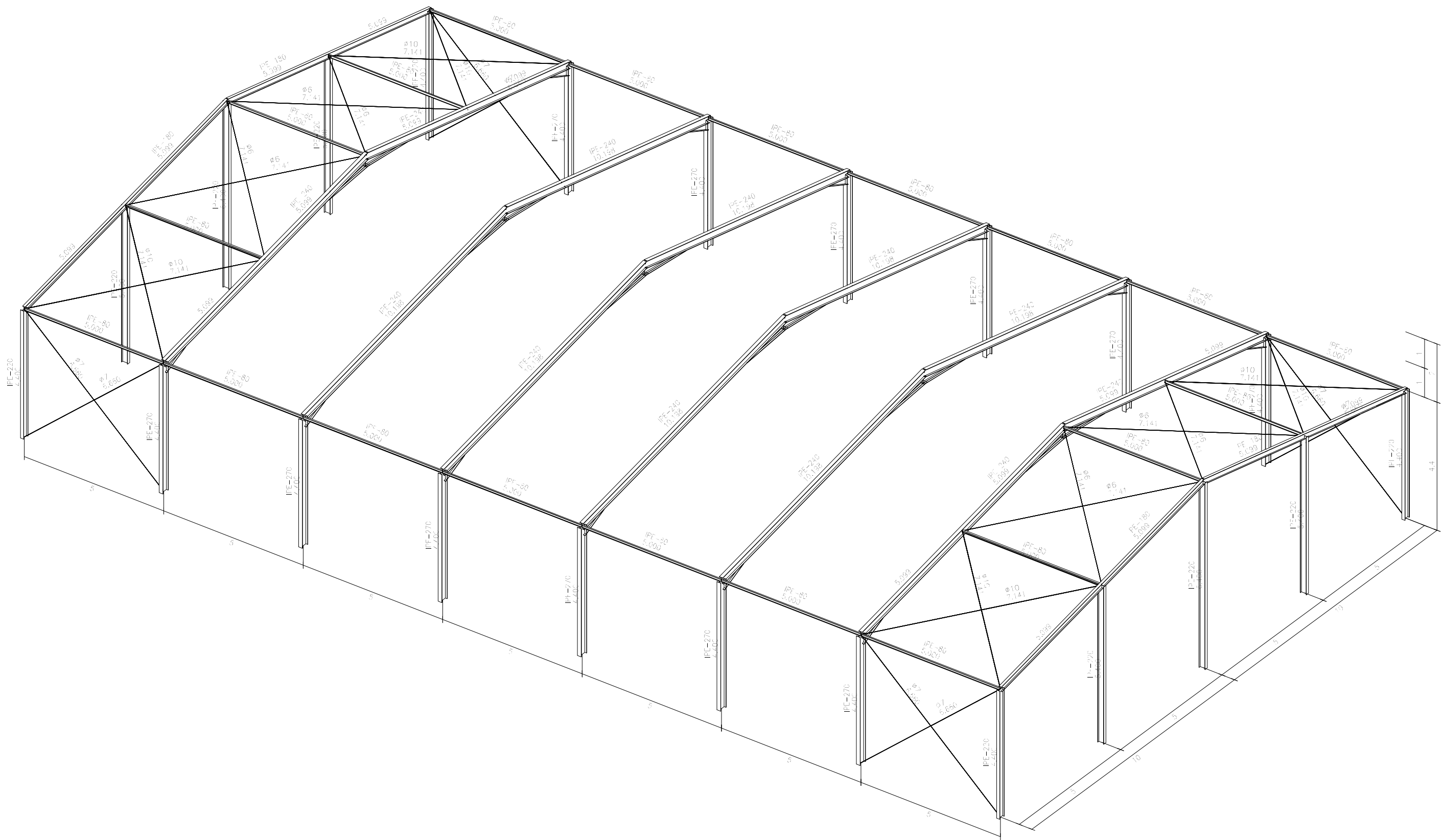
Ref. pilares : N41=N42=N43=N46=N47=N50

Escala 1 : 20



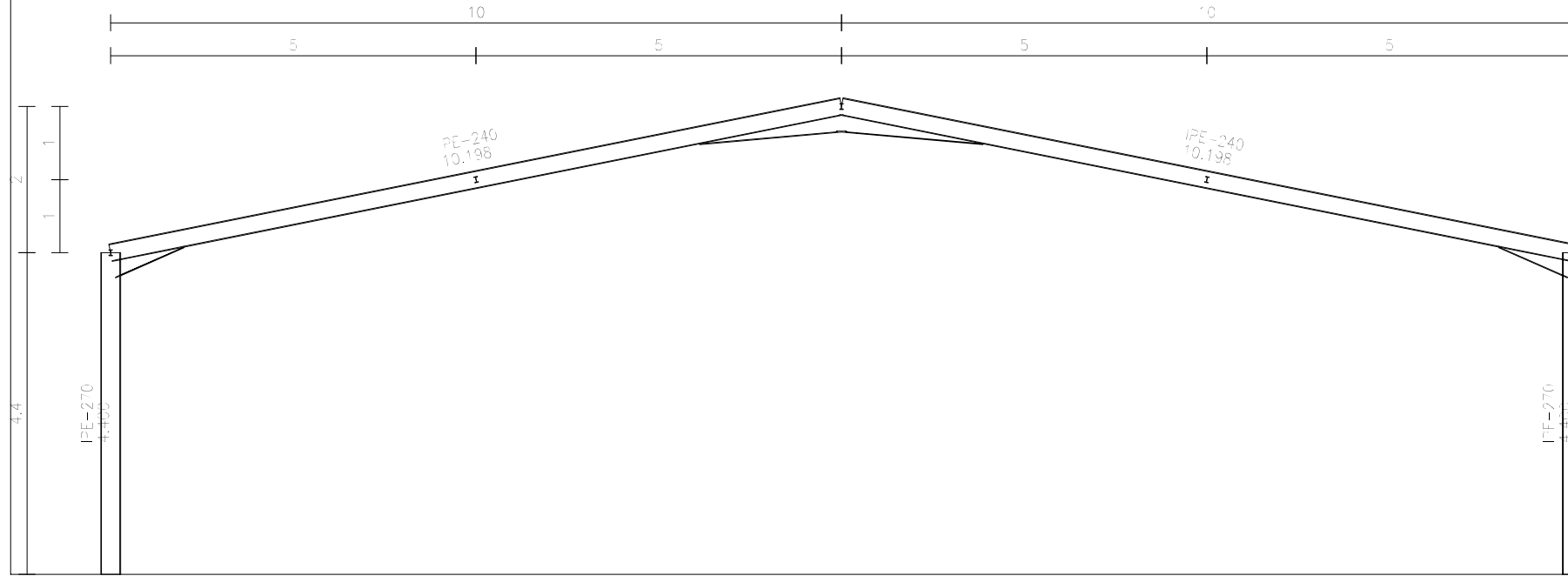
Espesor placa base: 15 mm

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		Fecha: JULIO DE 2.024
	TRABAJO FIN DE GRADO		
PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CAE PASTEURIZADA. T.M. DE GAROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)			
PLANO: ESTRUCTURA I (PLACAS DE CIMENTACIÓN)			Número:
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN		firma:	ESCALA: 1:10
PROMOTOR: FERANA 2.011			6

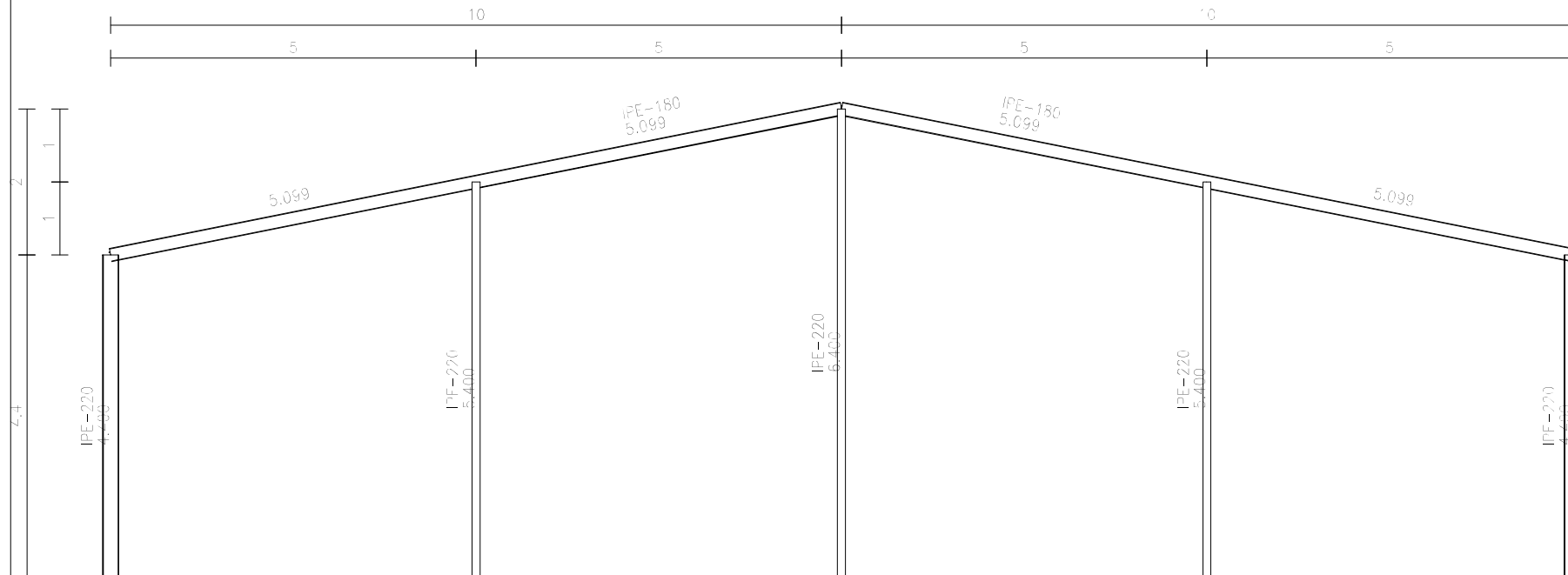


 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		Fecha: JULIO DE 2.024
	TRABAJO FIN DE GRADO		
PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CAE PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)			
PLANO: ESTRUCTURA II (ESTRUCTURA COMPLETA 3D)			Número: <div style="font-size: 2em; font-weight: bold; text-align: center;">7</div>
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN		firma:	ESCALA: 1:140
PROMOTOR: FERANA 2.011			

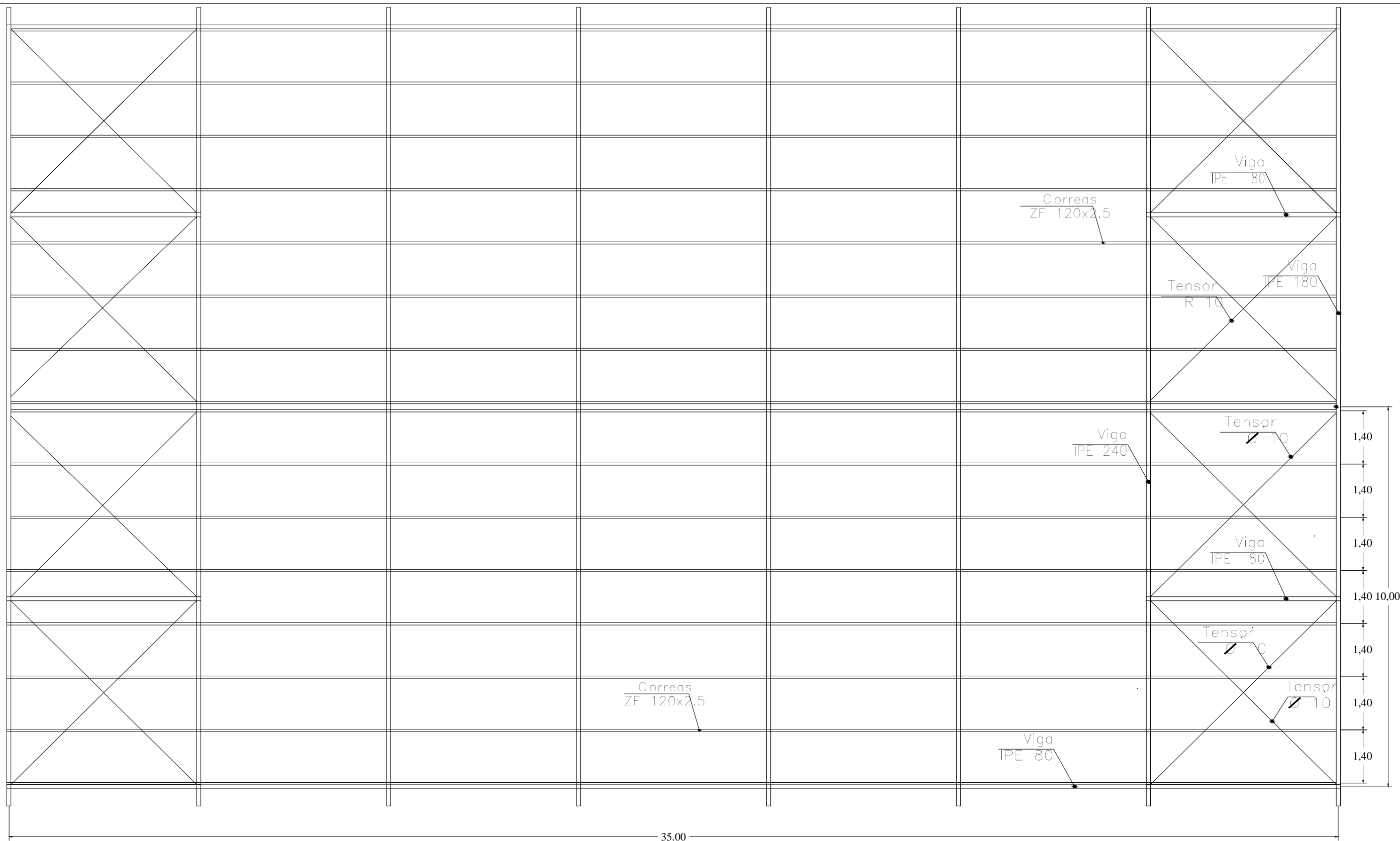
Pòrticos Intermedios



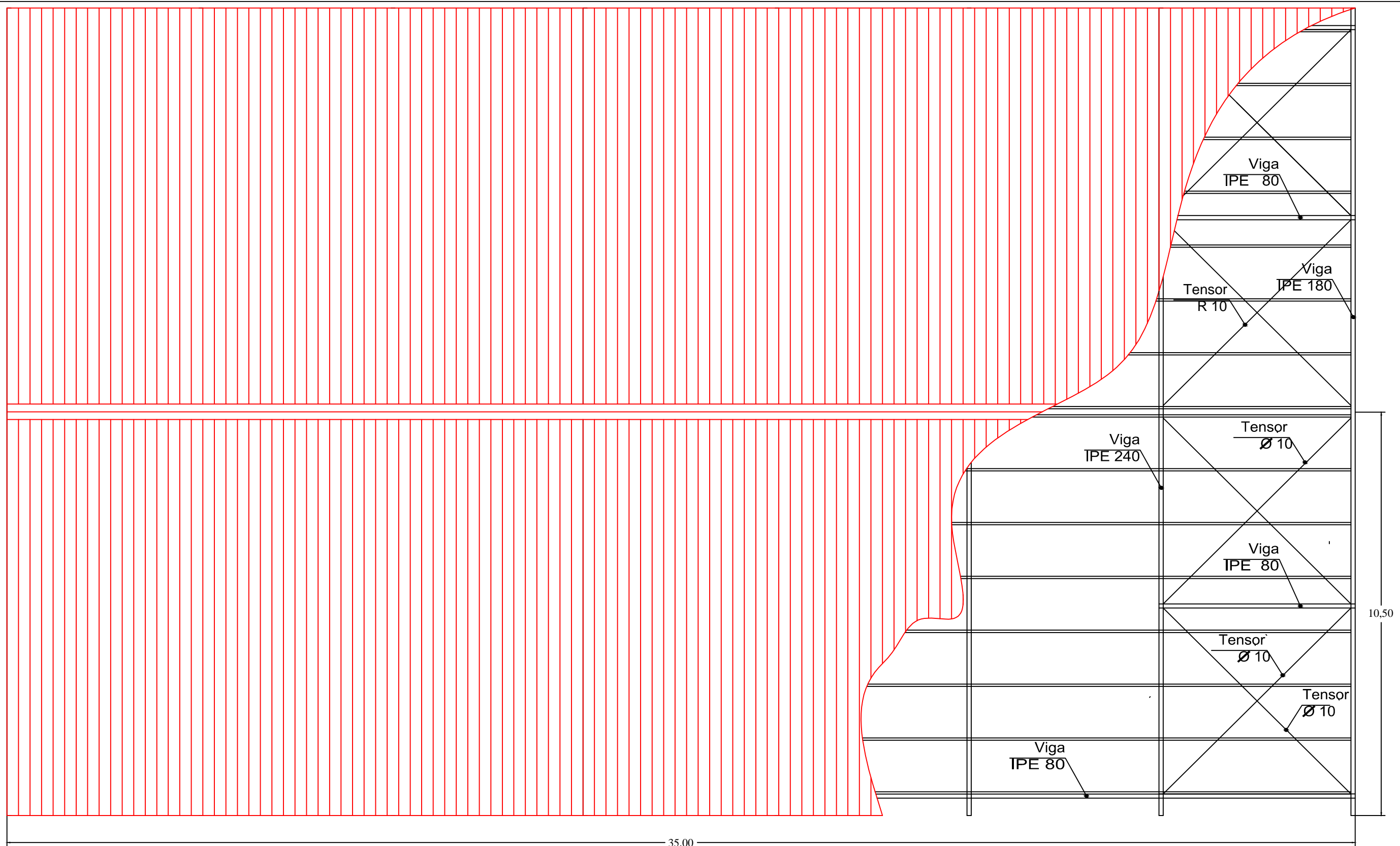
Pòrtico Hastiales



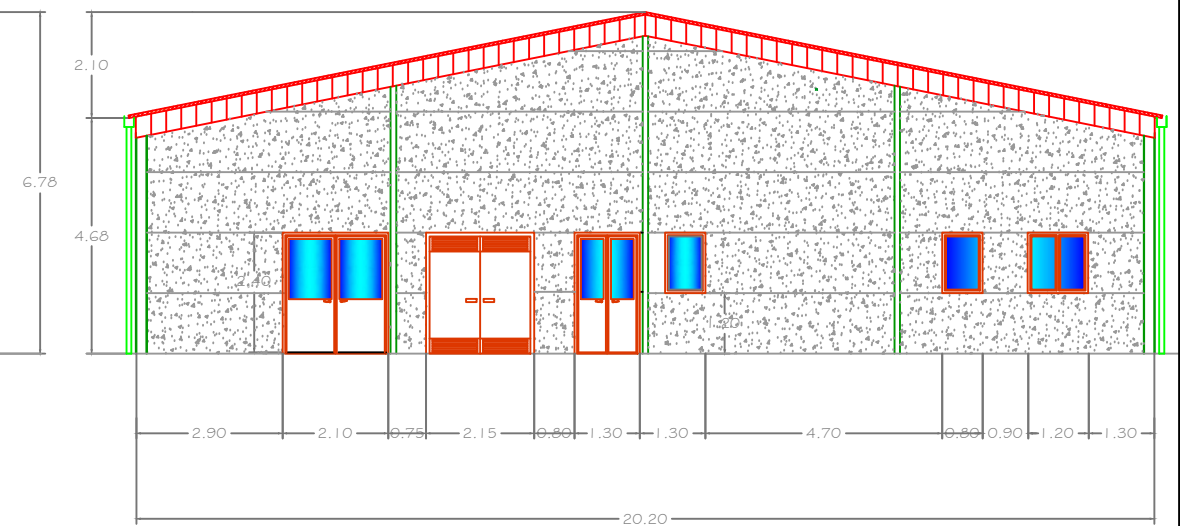
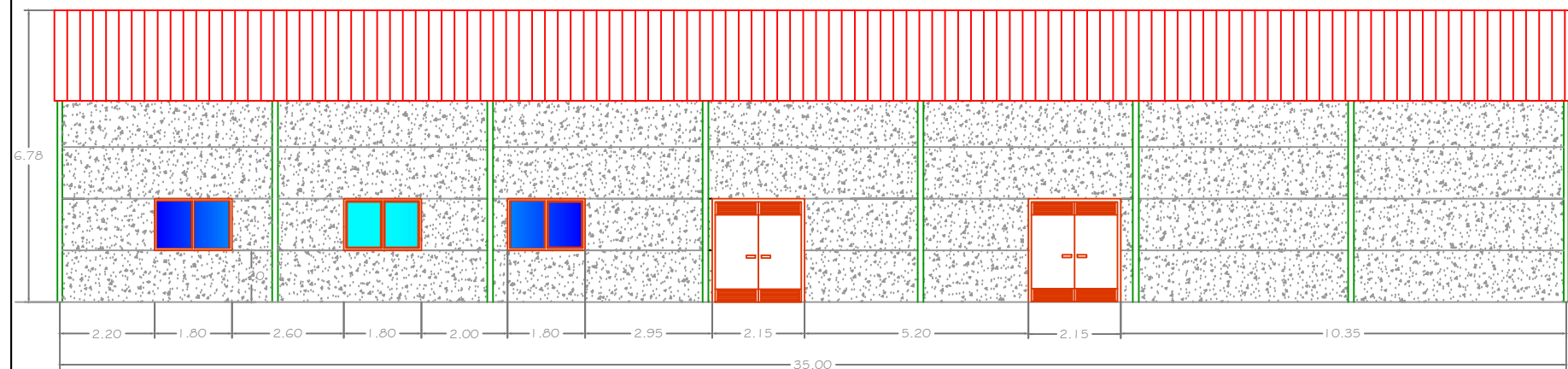
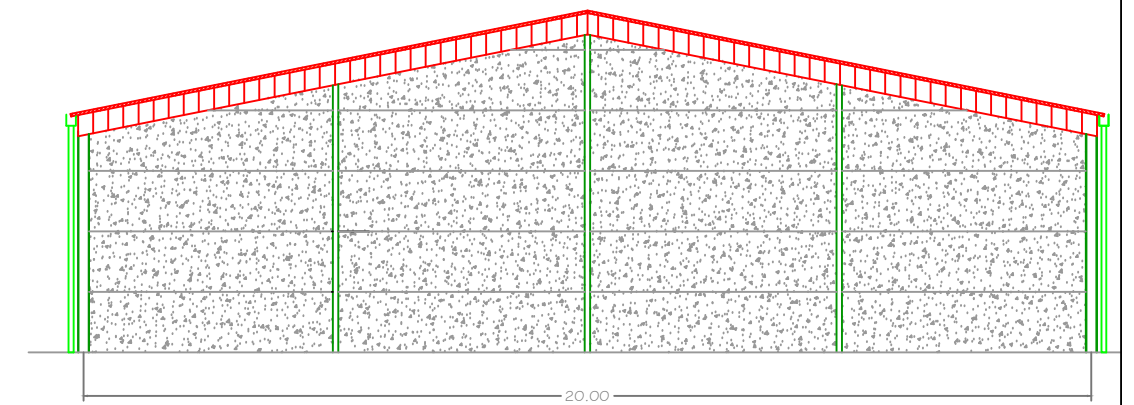
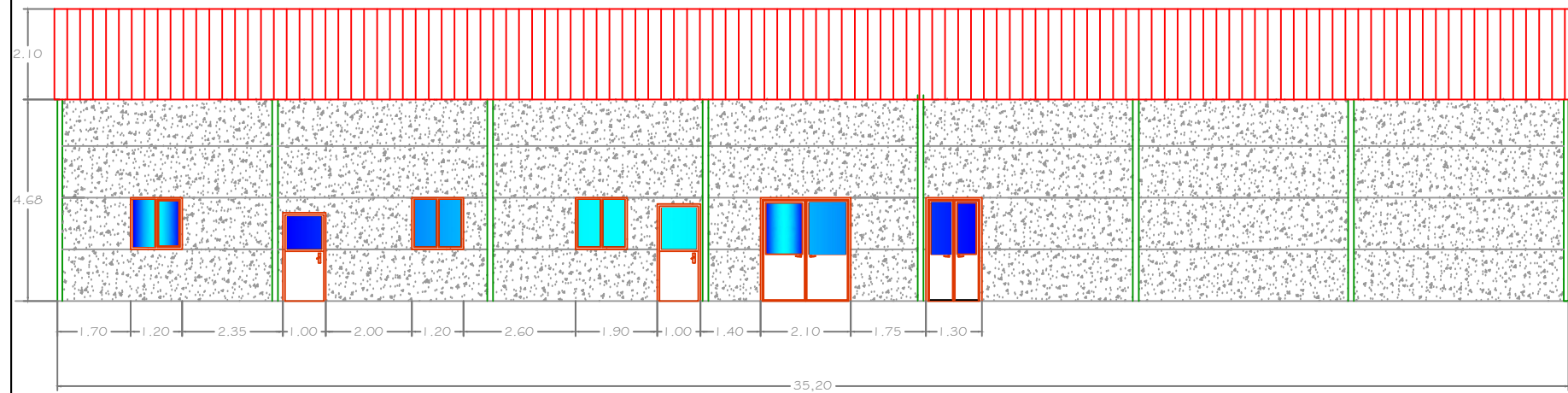
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
	TRABAJO FIN DE GRADO	Fecha: JULIO DE 2.024
PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)		
PLANO: ESTRUCTURA III (PÓRTICOS)		Número:
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN		ESCALA:
PROMOTOR: FERANA 2.011		1:90
		8



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		Fecha: JULIO DE 2.024
	TRABAJO FIN DE GRADO		
PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)			
PLANO: ESTRUCTURA IV (ESTRUCTURA CUBIERTA)			Número:
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN		firma:	ESCALA: 1:100
PROMOTOR: FERANA 2.011			9



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		Fecha: JULIO DE 2.024
	TRABAJO FIN DE GRADO		
PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)			
PLANO: CUBIERTA			Número: 10
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN		firma:	ESCALA: 1:100
PROMOTOR: FERANA 2.011			



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS
(CAMPUS DE PALENCIA)

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA
TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

TRABAJO FIN DE GRADO

Fecha: JULIO DE 2.024

PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)

PLANO: VISTAS ALZADOS Y PERFILES

Número:

AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN

firma:

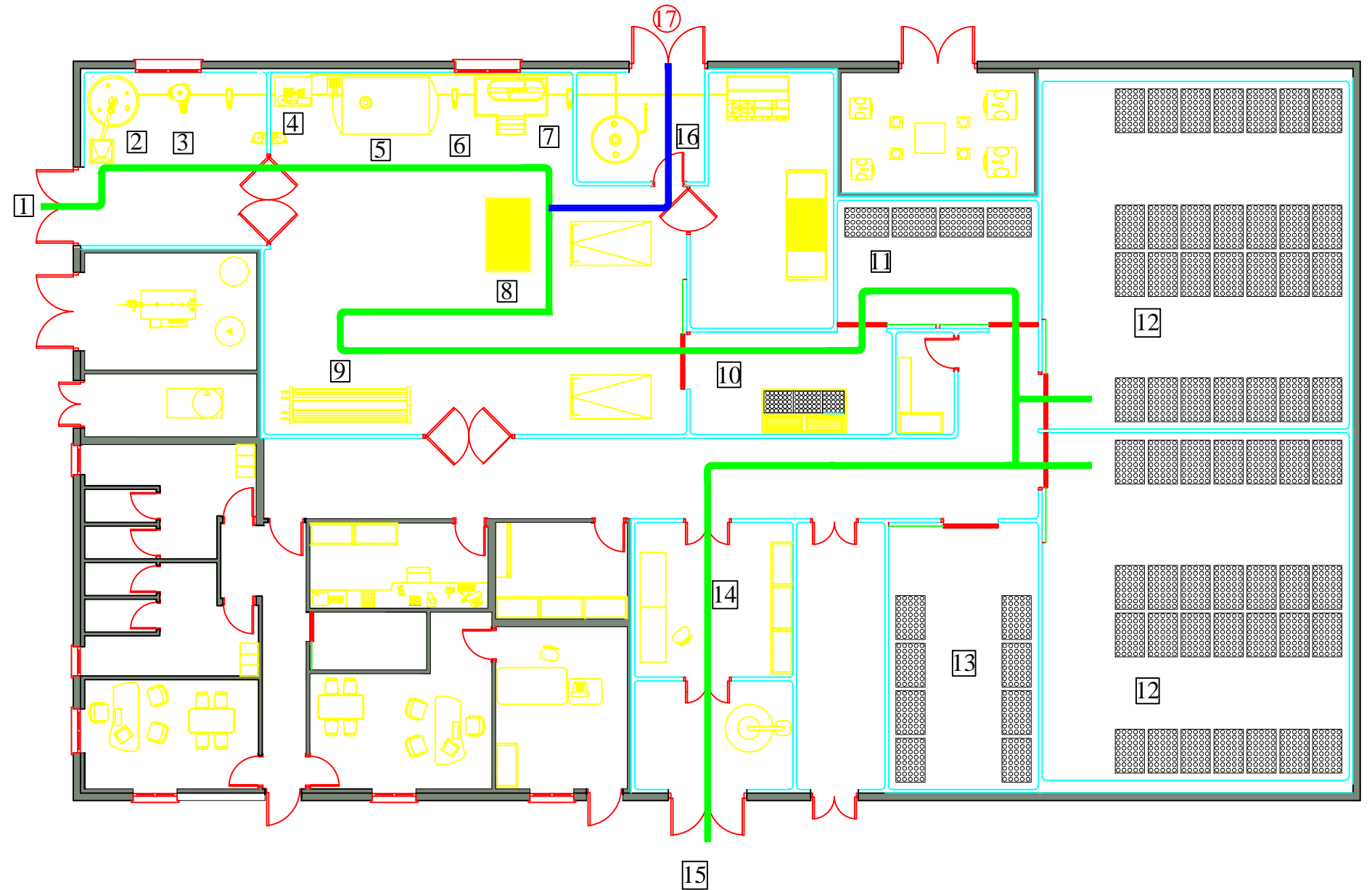
ESCALA:

1:150

11

PROMOTOR: FERANA 2.011

- ① Zona destinada a descarga de leche desde camión
 - ② Área de recepción de la leche cruda en artesa de descarga
 - ③ Higienización de la leche en centrífuga
 - ④ Pasteurización de la leche cruda en equipo de pasteurización
 - ⑤ Mantenimiento de la leche refrigerada
 - ⑥ Cuajado de la leche en cuba de cuajar mediante cuajo vegetal
 - ⑦ Corte y desuerado de la cuajada para que quede en grano grueso
 - ⑧ Moldeado en moldes de PVC en tela sobre mesa acero inoxidable
 - ⑨ Prensado (Prensa doble neumática)
 - ⑩ Salado (taque de salmuera)
 - ⑪ Secado u oreado en camará frigorífica (72 horas)
 - ⑫ Maduración en cámara frigorífica (60días)
 - ⑬ Conservación en cámara frigorífica (hasta expedición)
 - ⑭ Envasado y etiquetado
- ⑮ Salida de quesos a través de la tienda o por expedición
- ⑯ Expedición de lactosuero



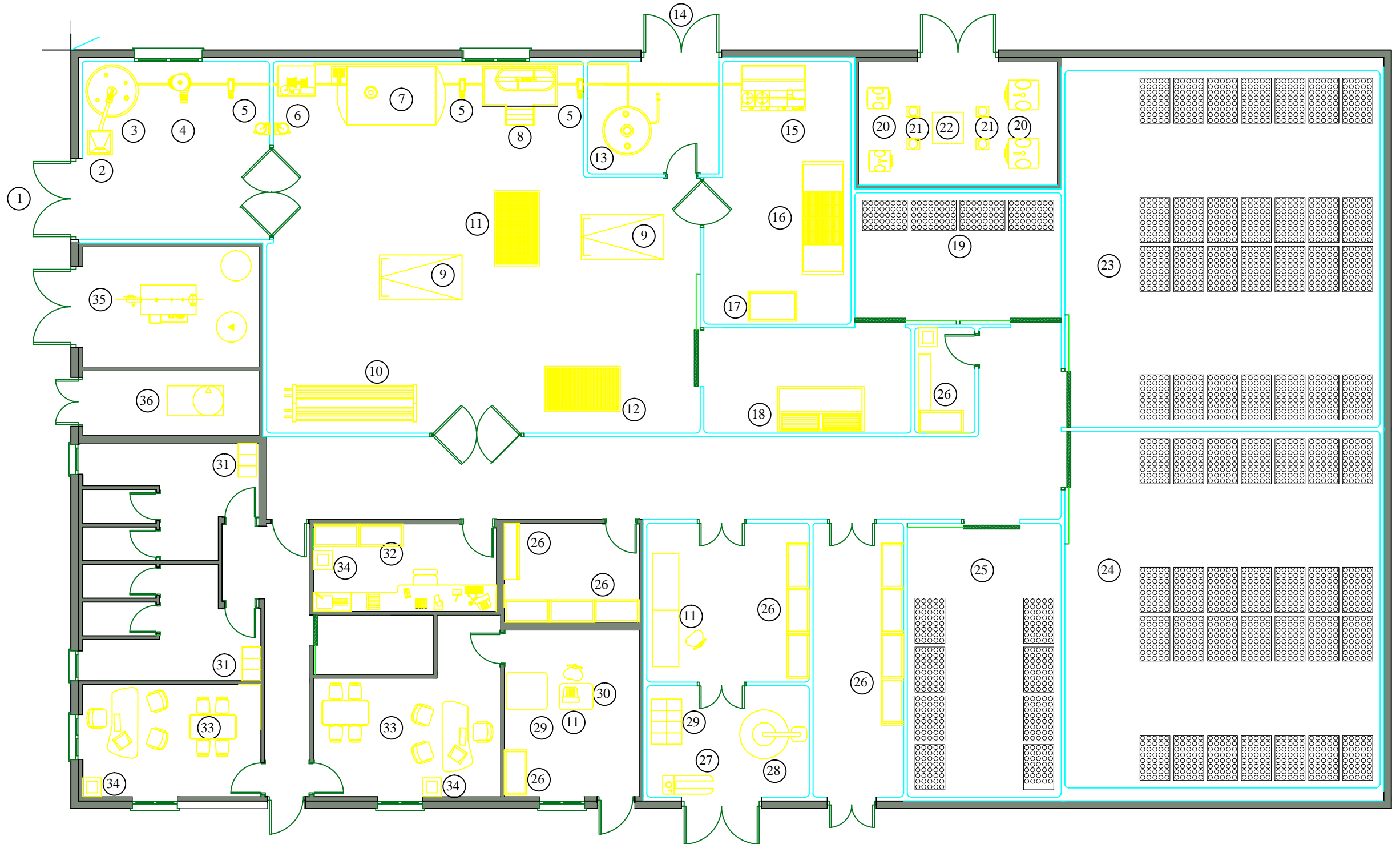
— Flujo productivo del queso

— Flujo del subproducto lactosuero

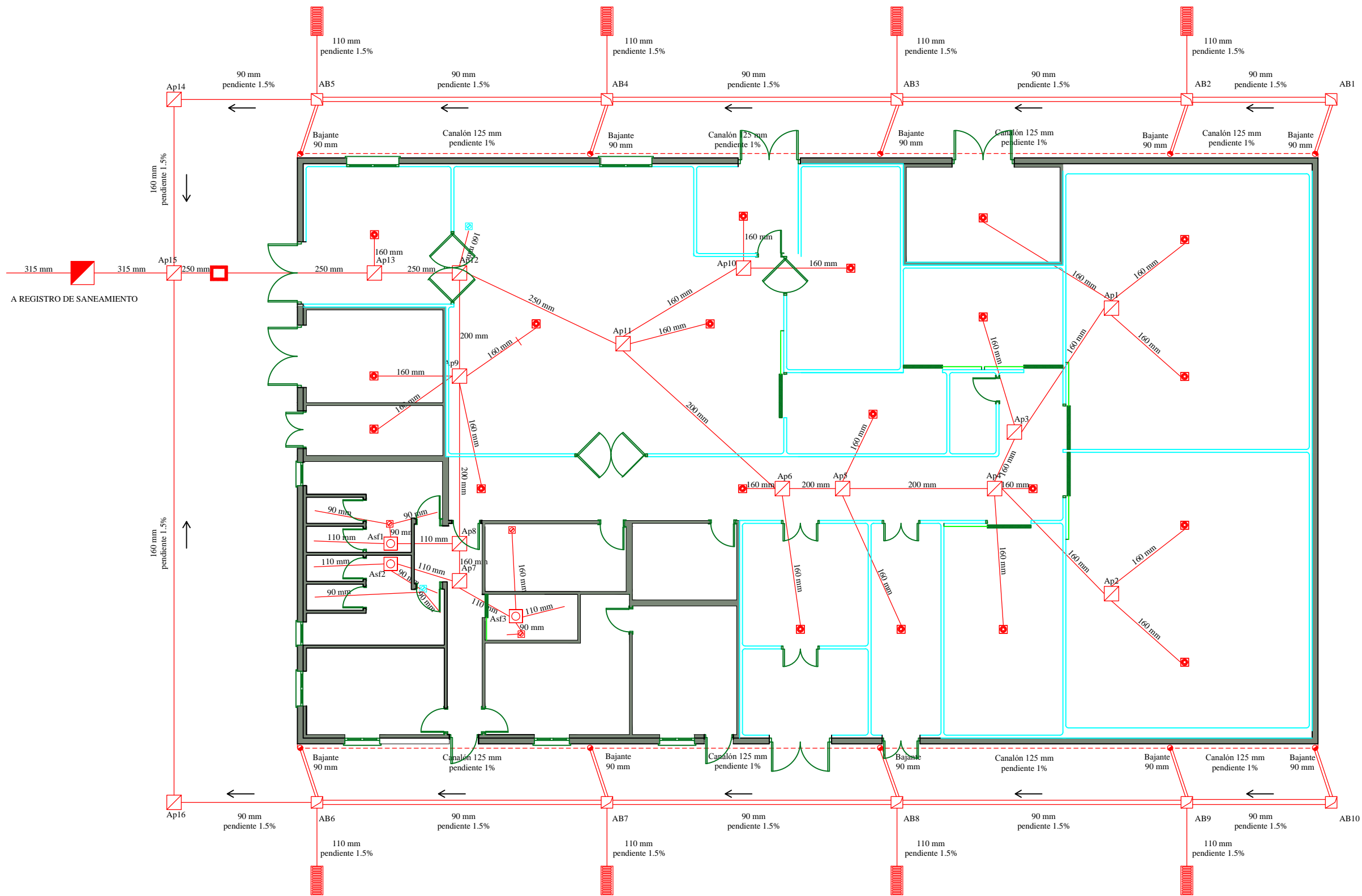
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		Fecha: JULIO DE 2.024
	TRABAJO FIN DE GRADO		
PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)			
PLANO: FLUJO PRODUCTIVO			Número:
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN		firma:	ESCALA: 1:150
PROMOTOR: FERANA 2.011			12

LEYENDA

- 1-Camión cisterna (leche cruda de oveja)
- 2-Artesa de recepción.
- 3-Tanque de recepción y pesado.
- 4-Centrífuga automática de platos
- 5-Bomba centrífuga (3).
- 6- Pasteurizador.
- 7-Tanque de leche pasteurizada.
- 8-Cuba de cuajado holandesa elevada.
- 9-Carro de desuerado (2).
- 10-Prensa neumática doble.
- 11-Mesa de trabajo.
- 12-Mesa de trabajo.
- 13-Depósito de suero.
- 14-Expedición de suero.
- 15-Equipo C.I.P.
- 16-Máquina lavado cajas y moldes.
- 17-Cestones almacén moldes.
- 18-Cuba de salado.
- 19-Cámara de oreo o secado.
- 20-Compresor.
- 21-Condensador.
- 22-Enfriador de agua.
- 23-Cámara I de maduración.
- 24-Cámara II de maduración..
- 25-Cámara de conservación.
- 23-Báscula etiquetadora.
- 24-Estantería metálica.
- 25-Retractiladora-Envolvedora.
- 26-Estanterías metálicas.
- 27-Apiladora.
- 29-Expositor vertical refrigerado.
- 30- Caja registradora y balanza
- 31-Taquillas.
- 32-Mobiliario laboratorio
- 33-Mobiliario oficina
- 34-Armario.
- 35-Caldera / generador de vapor.
- 36-Equipo de aire comprimido



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		Fecha: JULIO DE 2.024
	TRABAJO FIN DE GRADO		
PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)			
PLANO: EQUIPAMIENTO, MAQUINARIA Y UTILLAJE			
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN		firma:	Número: 13
PROMOTOR: FERANA 2.011		ESCALA: 1:115	



RED DE SANEAMINETO PLUVIALES		
Arqueta	Diametro conducción (mm)	Dimensiones de la arquetas (cm)
AB1	90	40 x 40
AB2	90	40 x 40
AB3	90	40 x 40
AB4	90	40 x 40
AB5	90	40 x 40
AB6	90	40 x 40
AB7	90	40 x 40
AB8	90	40 x 40
AB9	90	40 x 40
AB10	90	40 x 40

RED DE SANEAMINETO FECALES		
Arqueta	Diametro conducción (mm)	Dimensiones de la arquetas (cm)
Asf1	90	40 x 40
Asf2	90	40 x 40
Asf3	90	40 x 40

RED DE SANEAMINETO ZONAS PRODUCTIVAS		
Arqueta	Diametro conducción (mm)	Dimensiones de la arquetas (cm)
Ap1	150	50 x 50
Ap2	150	50 x 50
Ap3	150	50 x 50
Ap4	200	60 x 60
Ap5	200	60 x 60
Ap6	200	60 x 60
Ap7	150	50 x 50
Ap8	200	60 x 60
Ap9	200	60 x 60
Ap10	150	50 x 50
Ap11	250	70 x 70
Ap12	250	70 x 70
Ap13	250	70 x 70
Ap14	300	80 x 80
Ap15	150	50 x 50
Ap16	150	50 x 50

LEYENDA	
	BOTE SIFÓNICO
	ARQUETA DE PASO
	ARQUETA SIFÓNICA
	ARQUETA PIE BAJANTE
	ARQUETA DE REGISTRO
	ARQUETA SUMIDERO
	SUMIDERO
	SEPARADOR DE GRASAS
	BAJANTE PVC
	CANALÓN DE PVC
	COLECTOR DE PVC
	TUBERIAS PVC



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS
(CAMPUS DE PALENCIA)

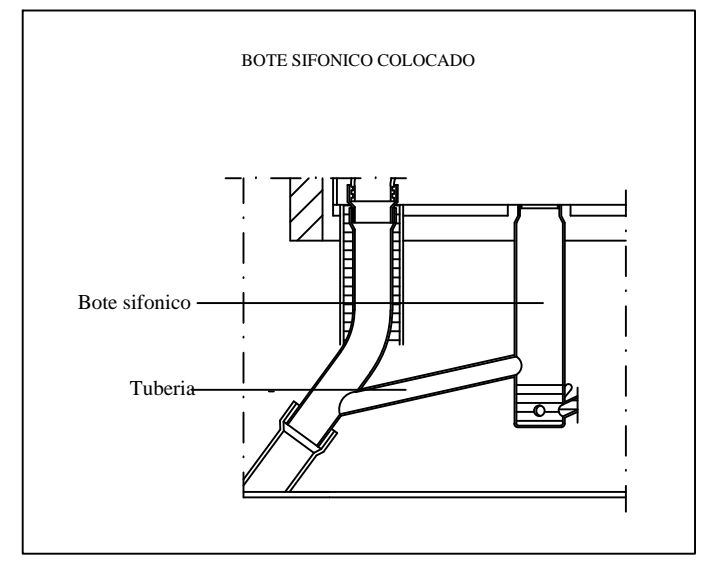
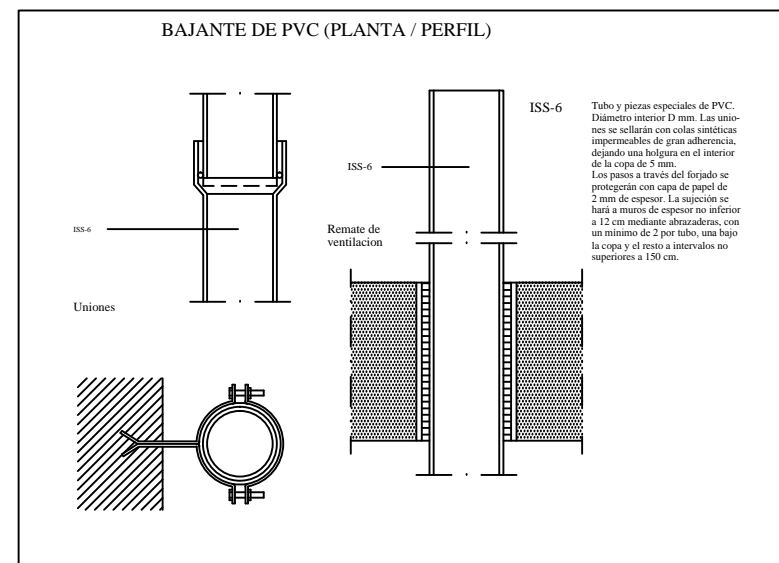
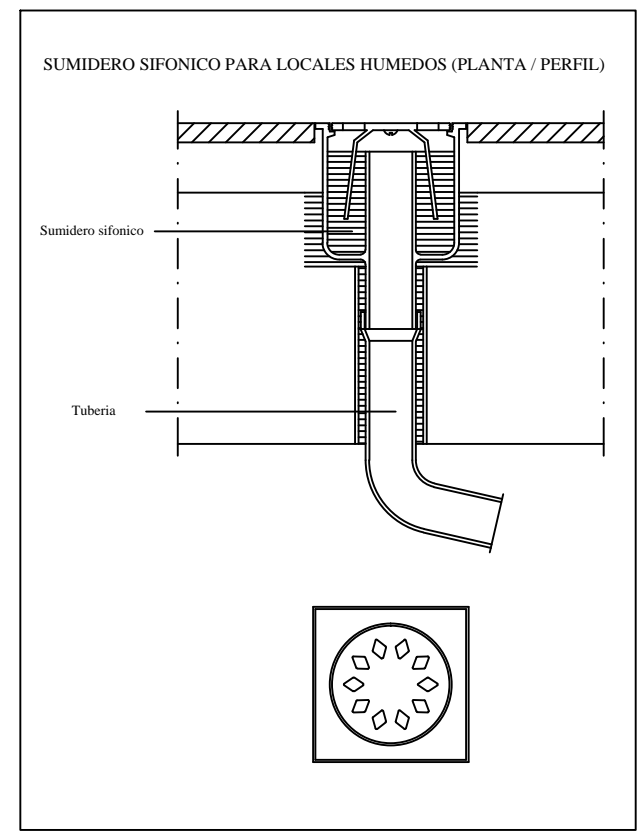
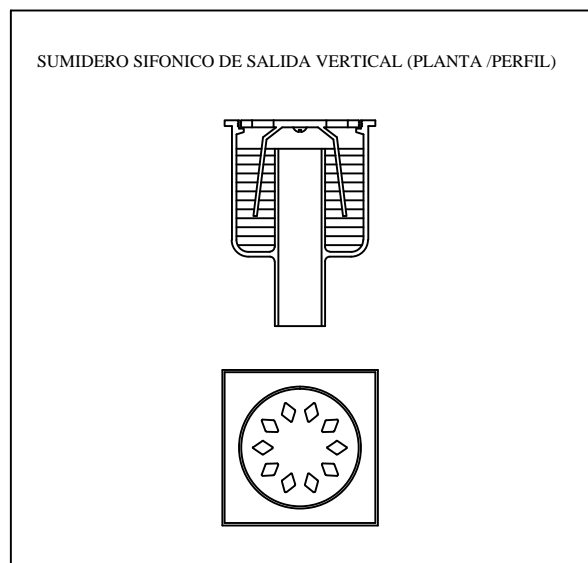
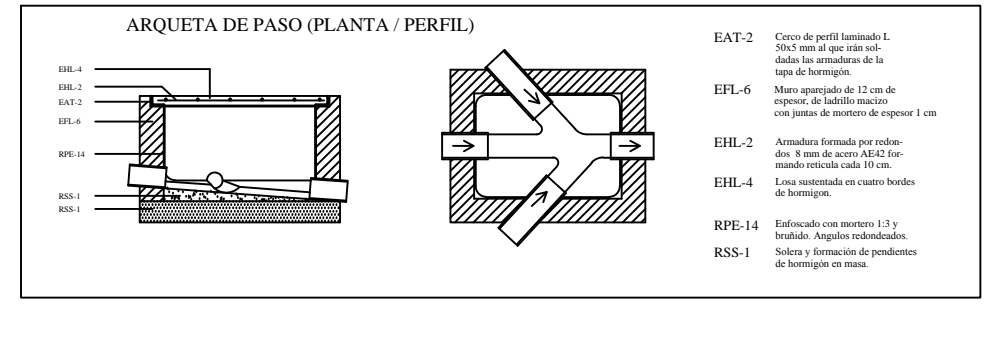
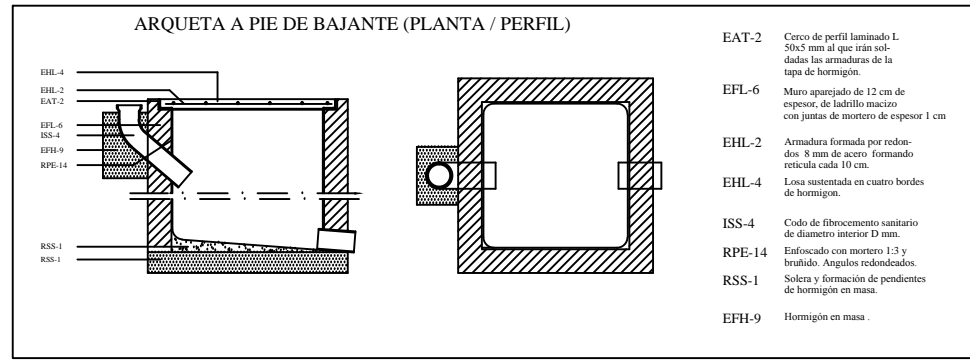
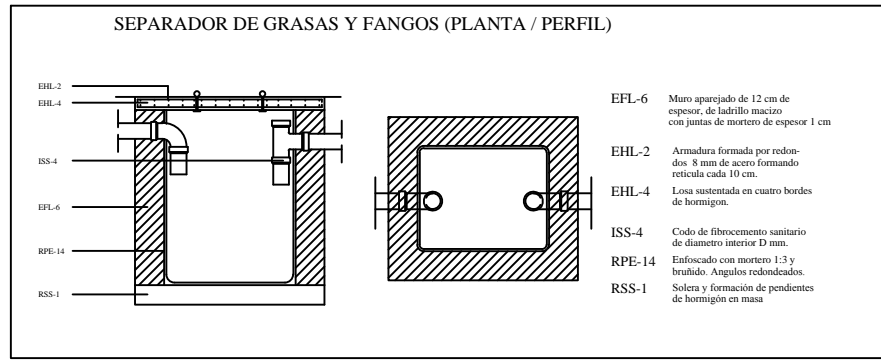
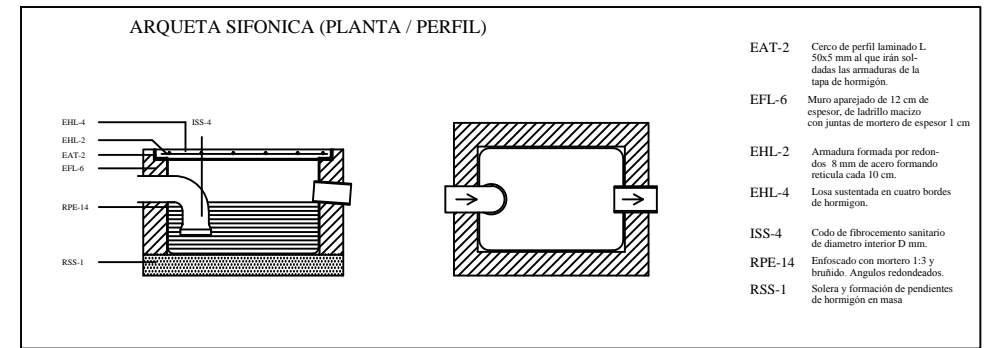
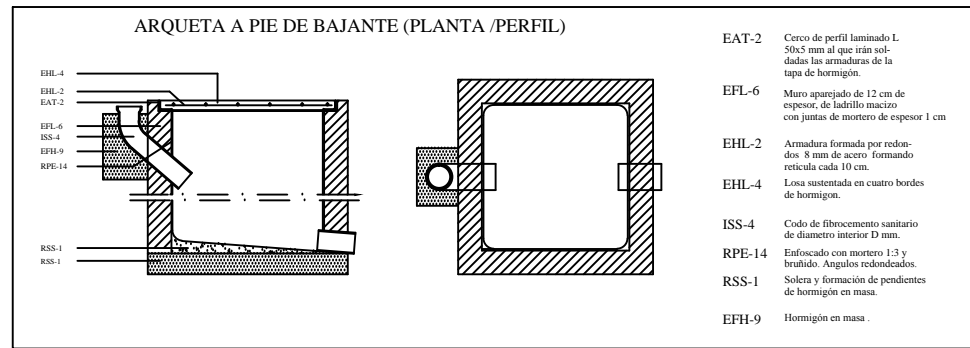
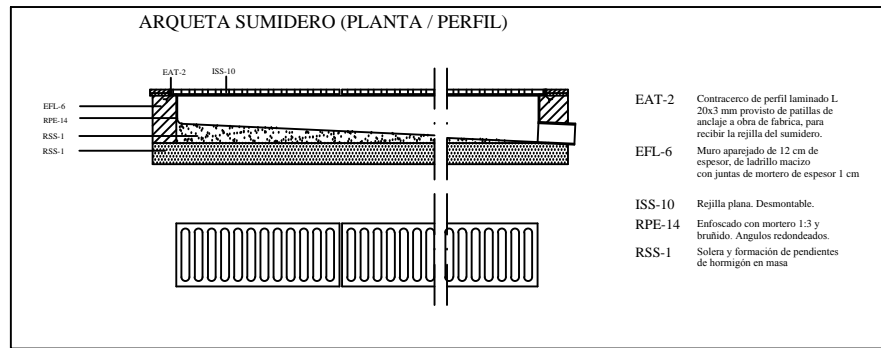
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA
TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

TRABAJO FIN DE GRADO

Fecha: JULIO DE 2.024

PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)

PLANO: RED DE SANEAMINETO I (DISEÑO)	Número:	14
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN	firma:	ESCALA:
PROMOTOR: FERANA 2.011	1:115	

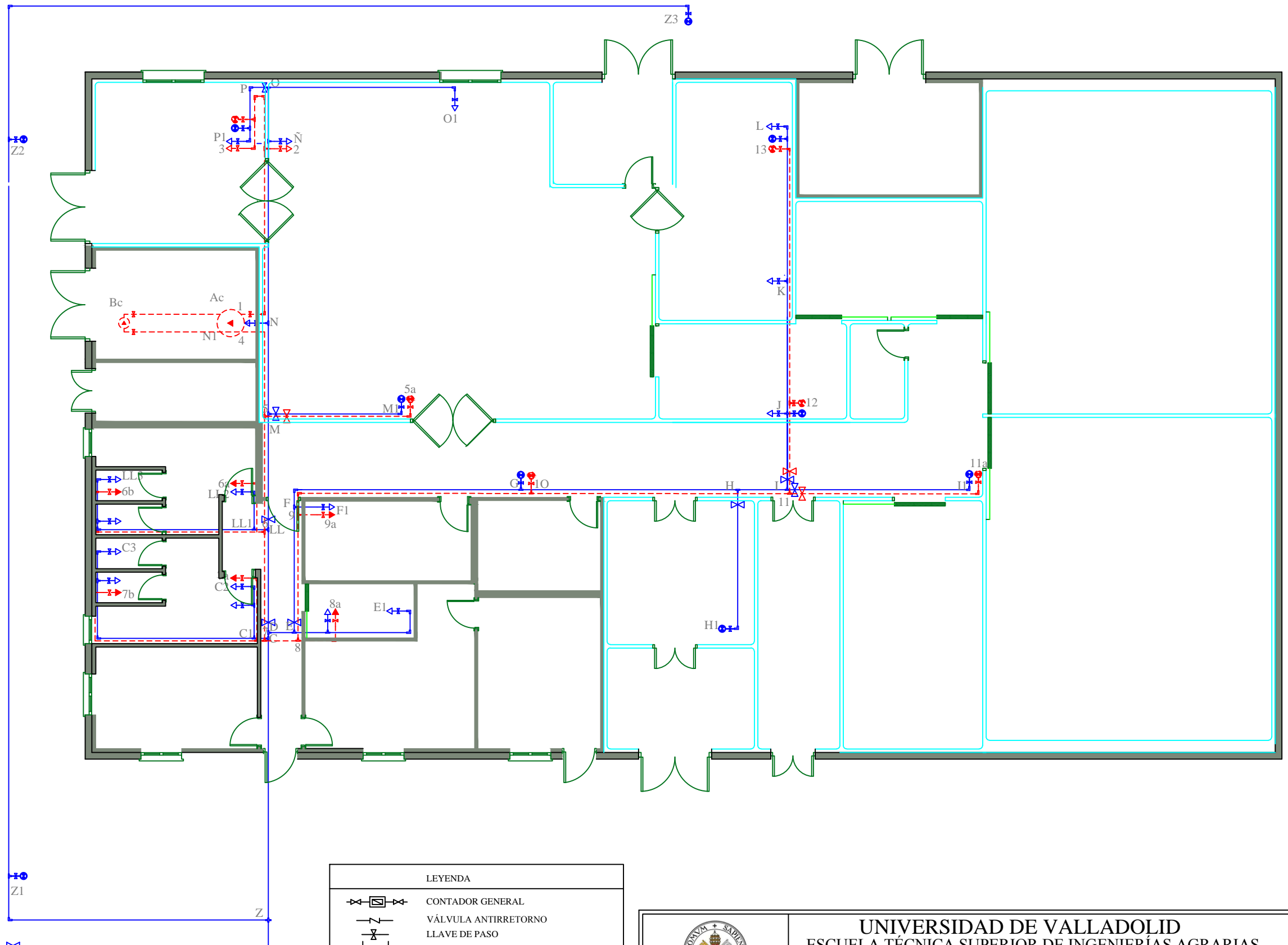


<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)</p>	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
	TRABAJO FIN DE GRADO	Fecha: JULIO DE 2.024
PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)		
PLANO: RED DE SANEAMIENTO II (DETALLES)		Número: 15
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN		firma:
PROMOTOR: FERANA 2.011		ESCALA: S/E

RED DE FONTANERÍA PAR EXTERIOR		
RAMAL	LONGITUD (m)	TIPO / SECCIÓN
Z-Z1	8.90	PEAD / 50
Z1-Z2	21.70	PEAD / 50
Z2-Z3	20.90	PEAD / 32

RED DE FONTANERÍA AGUA FRÍA		
RAMAL	LONGITUD (m)	TIPO / SECCIÓN
A-B	4.56	PEAD / 75
B-C	8.20	PEAD / 50
C-C1	0.20	CU / 22
C1-C2	1.46	CU / 22
C1-C3	7.45	CU / 35
C-D	0.15	CU / 54
D-E	0.76	CU / 42
E-E1	4.30	CU / 22
E-F	3.60	CU / 42
F-F1	0.75	CU / 15
F-G	7.10	CU / 42
G-H	6.25	CU / 42
H-H1	4.10	CU / 22
H-I	1.45	CU / 42
I-H	5.35	CU / 22
I-J	2.25	CU / 54
J-K	3.90	CU / 54
K-L	4.55	CU / 42
D-LL	3.05	CU / 54
LL-LL1	0.40	CU / 22
LL1-LL2	1.10	CU / 15
LL2-LL3	6.10	CU / 35
LL-M	3.40	CU / 54
M-M1	3.90	CU / 22
M-N	2.70	CU / 54
N-N1	0.65	CU / 54
N-Ñ	5.35	CU / 42
Ñ-O	1.60	CU / 42
O-O1	5.48	CU / 35
O-P	0.55	CU / 54
P-P1	1.60	CU / 22

RED DE FONTANERÍA AGUA CALIENTE		
RAMAL	LONGITUD (m)	TIPO / SECCIÓN
1-2	5.23	CU / 28
2-3	3.84	CU / 32
4-5	3.11	CU / 32
5-5a	4.25	CU / 22
5-6	3.37	CU / 32
6-6a	1.62	CU / 15
6-6b	6.19	CU / 15
6-7	3.17	CU / 32
7-7a	2.05	CU / 15
7-7b	6.40	CU / 15
7-8	0.95	CU / 32
8-8a	1.15	CU / 15
8-9	3.65	CU / 32
9-9a	0.60	CU / 15
9-10	7.45	CU / 50
10-11	7.74	CU / 20
11-11a	5.68	CU / 20
11-12	2.52	CU / 40



LEYENDA	
	CONTADOR GENERAL
	VÁLVULA ANTIRRETORNO
	LLAVE DE PASO
	FILTRO
	GRIFO DE COMPROBACIÓN
	"TE" DERIVACIÓN A RAMAL CODO DE 90°
	CAMBIO DE SECCIÓN
	GRIFO ALIMENTACIÓN AGUA FRÍA
	GRIFO ALIMENTACIÓN AGUA CALIENTE
	TOMA DE LIMPIEZA
	CONDUCCIÓN AGUA FRÍA
	CONDUCCIÓN AGUA CALIENTE

	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
	TRABAJO FIN DE GRADO	Fecha: JULIO DE 2.024
PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)		
PLANO: RED DE FONTANERIA I (DISEÑO)		Número:
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN	firma:	ESCALA: 1:125
PROMOTOR: FERANA 2.011		16

DIAGRAMA DE FLUJO AGUA FRIA

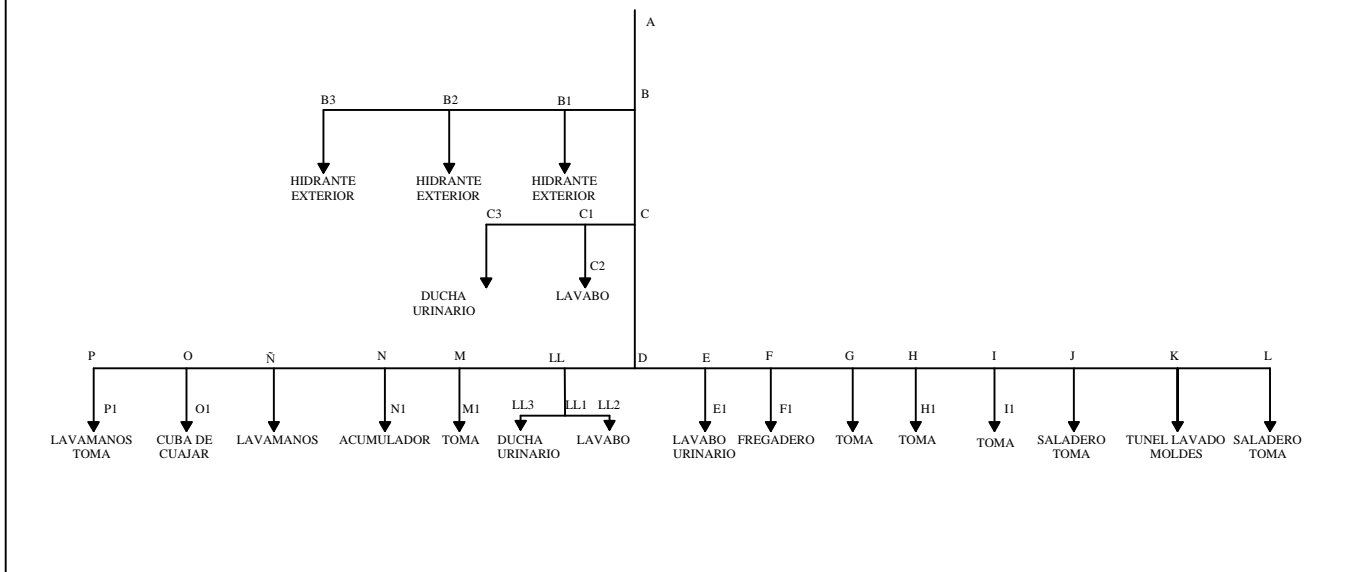
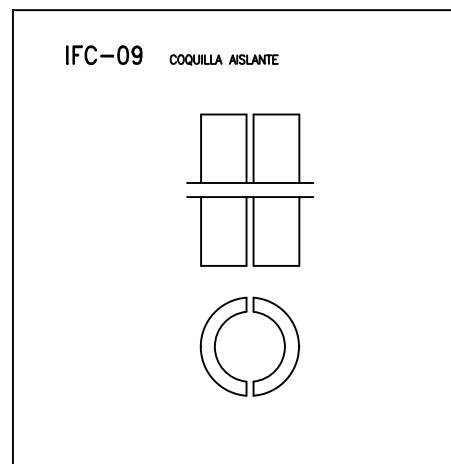
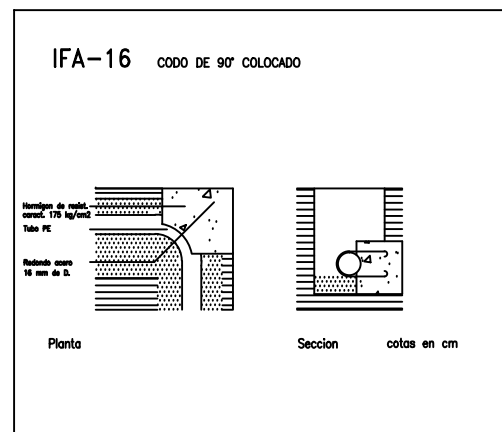
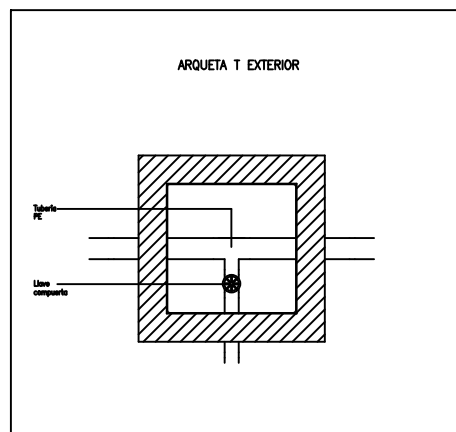
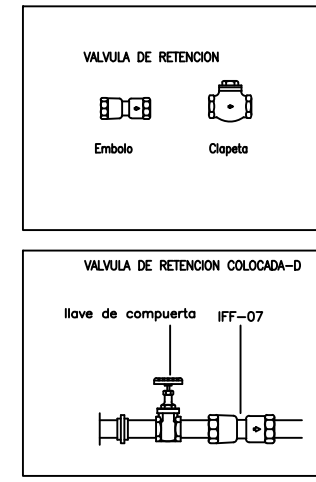
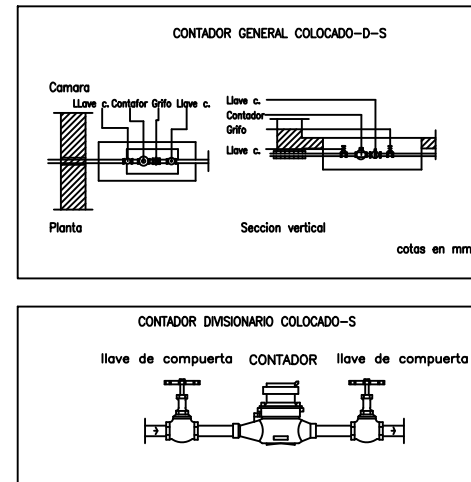
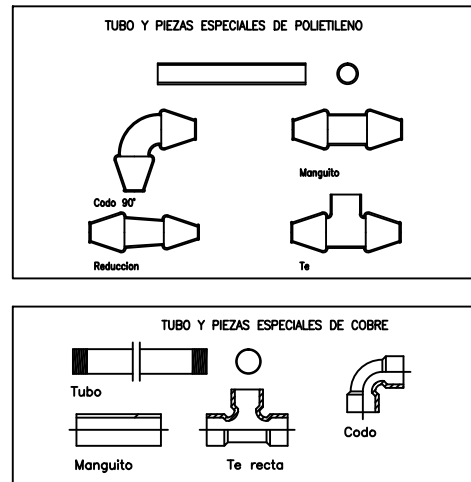
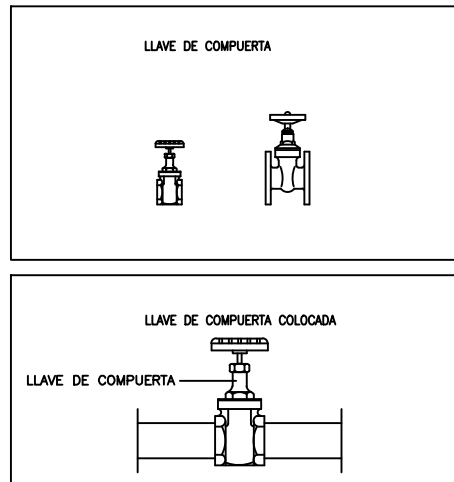
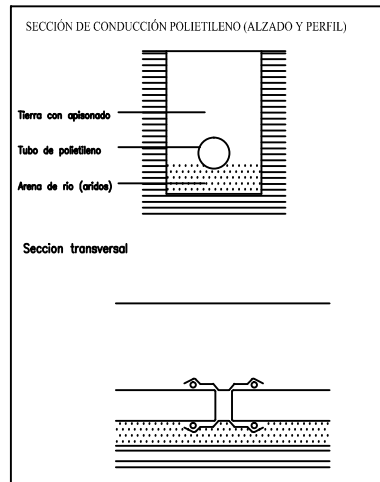
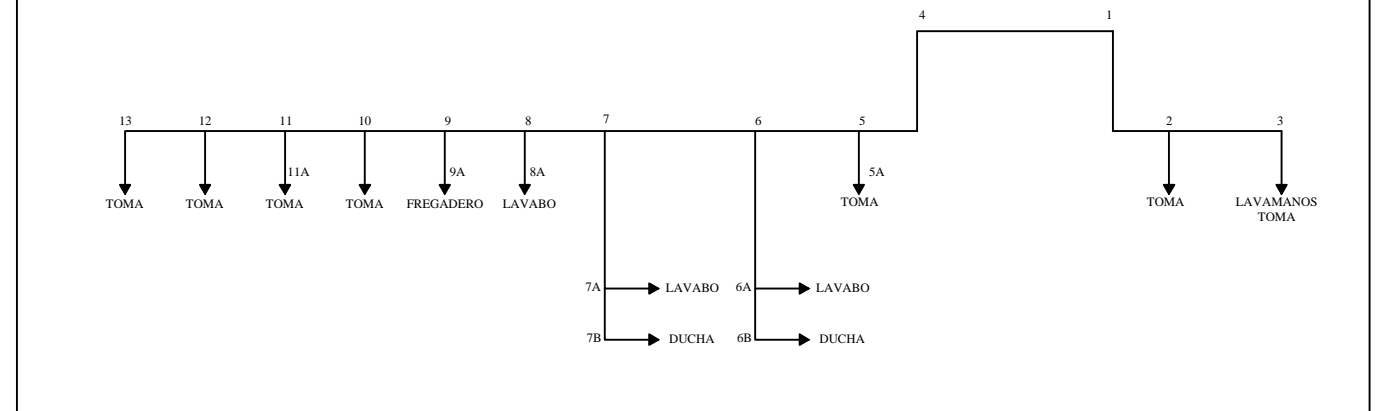


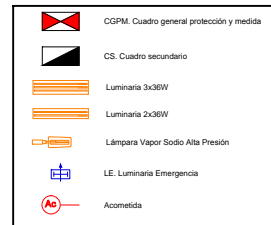
DIAGRAMA DE FLUJO AGUA CALIENTE



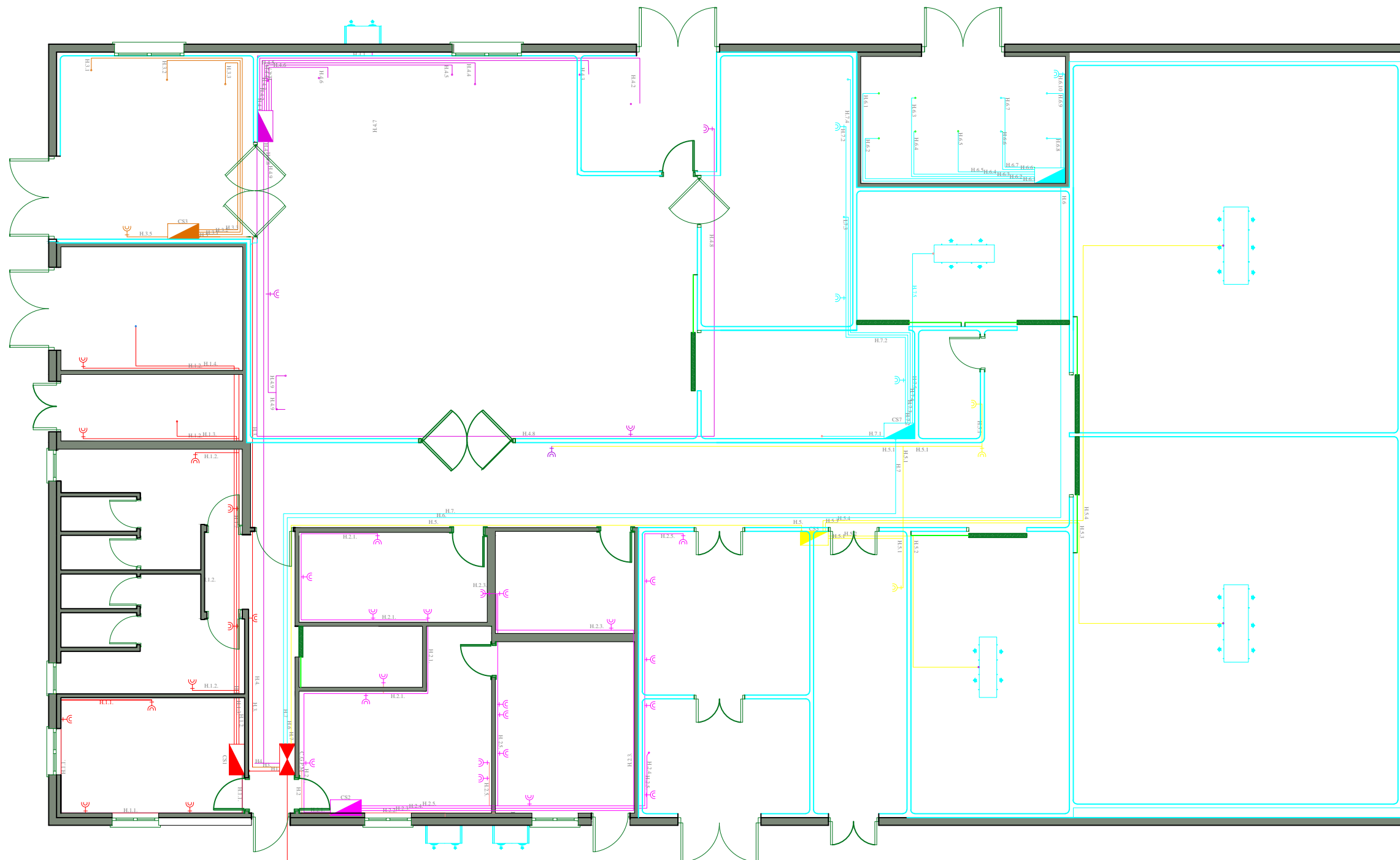
<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)</p>	<p>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</p>	
	<p>TRABAJO FIN DE GRADO</p>	<p>Fecha: JULIO DE 2.024</p>
<p>PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)</p>		
<p>PLANO: RED DE FONTANERIA II (DETALLES)</p>		<p>Número: 17</p>
<p>AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN</p>		<p>firmas: ESCALA: S/E</p>
<p>PROMOTOR: FERANA 2.011</p>		



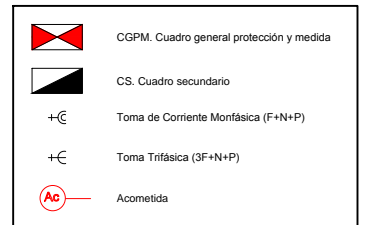
Acometida



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		Fecha: JULIO DE 2.024
	TRABAJO FIN DE GRADO		
PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)			
PLANO: "INSTALACIÓN ELÉCTRICA I" (ILUMINACIÓN)			Número:
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN		firma:	ESCALA: 1:120
PROMOTOR: FERANA 2.011			18

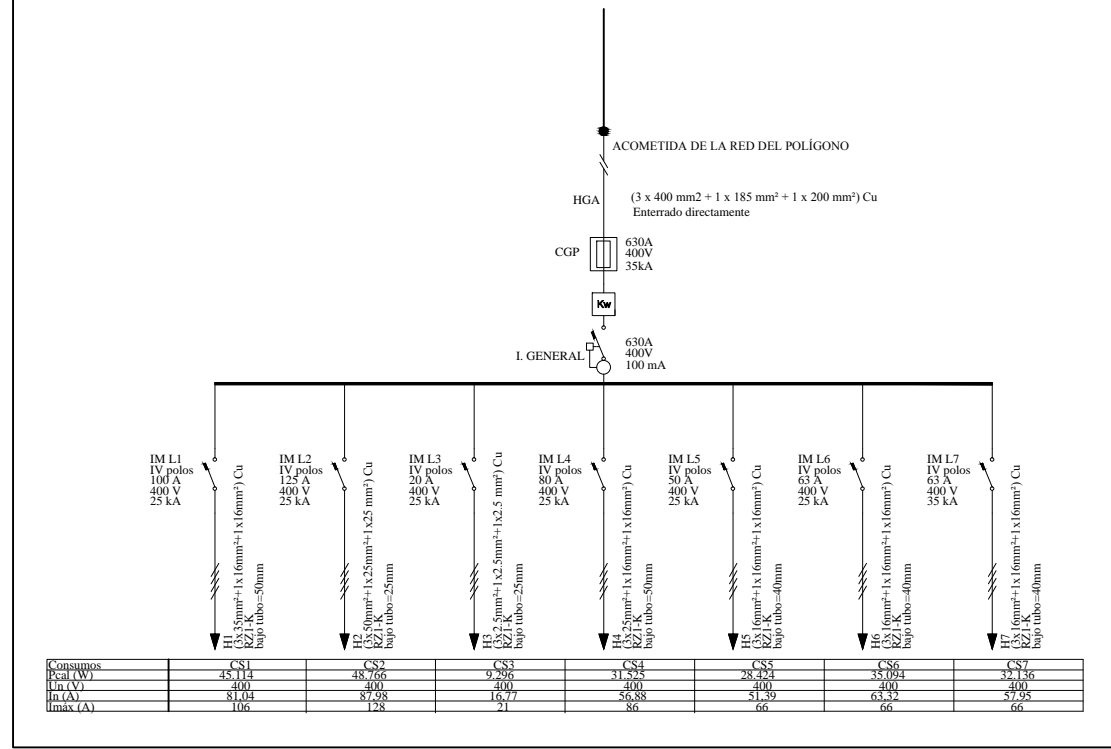


Acometida

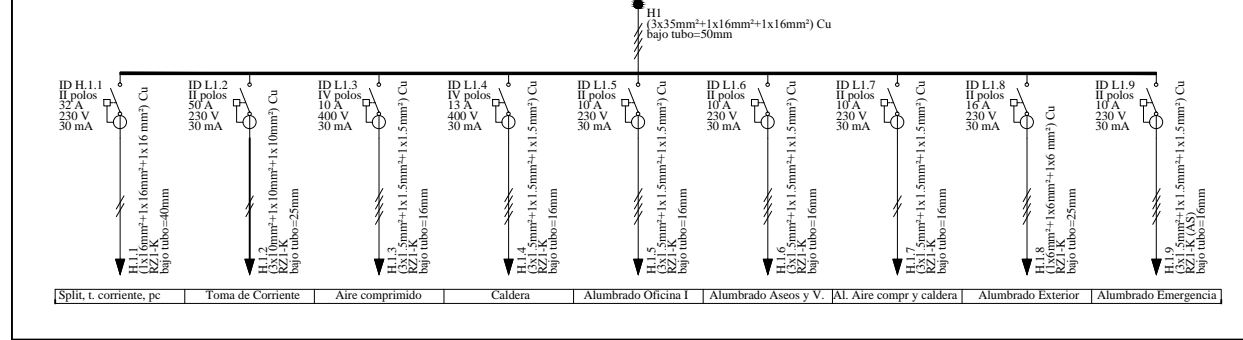


 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		Fecha: JULIO DE 2.024
	TRABAJO FIN DE GRADO		
PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)			
PLANO: "INSTALACIÓN ELÉCTRICA I" (FUERZA)			Número: 19
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN		firma:	ESCALA: 1:120
PROMOTOR: FERANA 2.011			

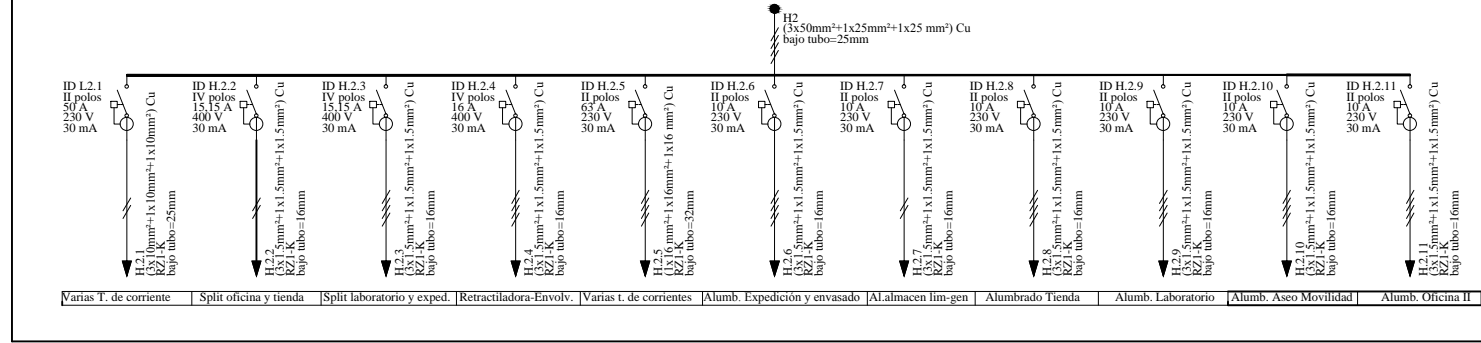
CUADRO GENERAL DE PROTECCIONES



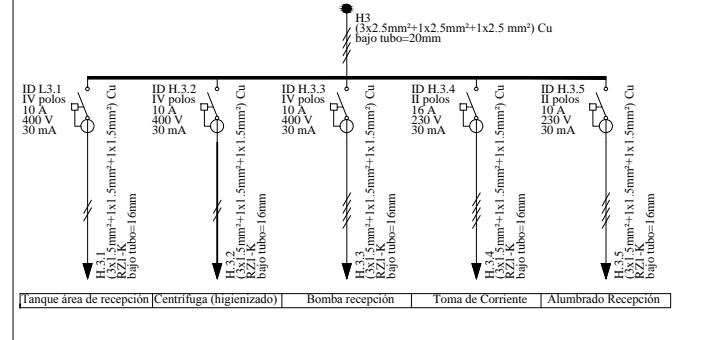
CUADRO SECUNDARIO 1



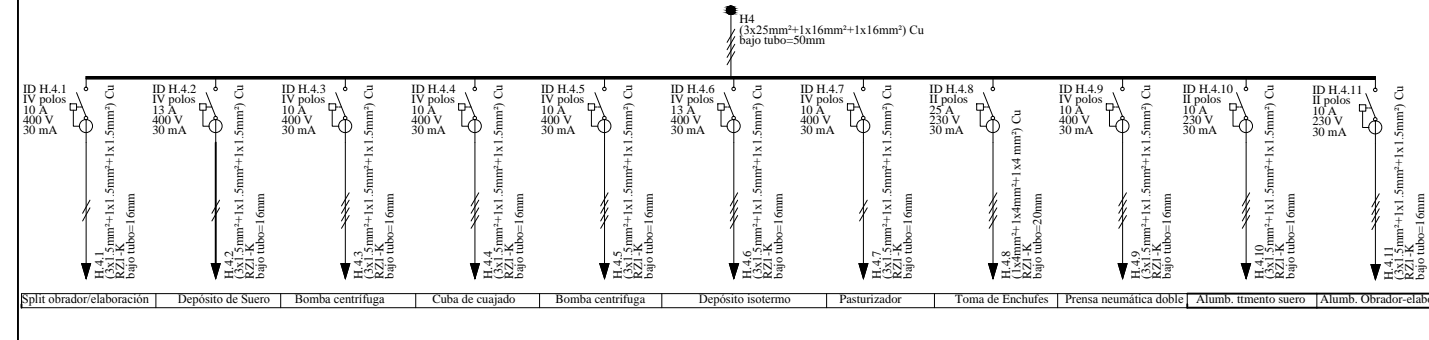
CS2



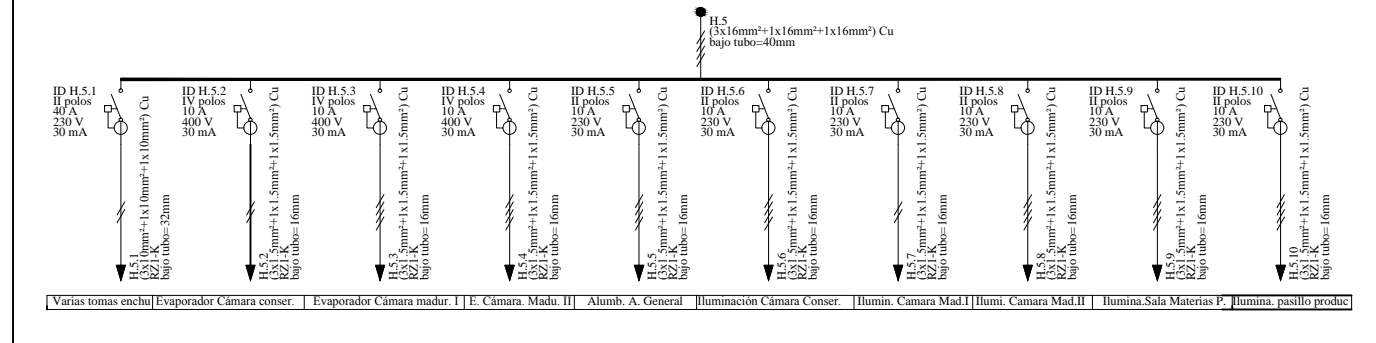
CUADRO SECUNDARIO 3



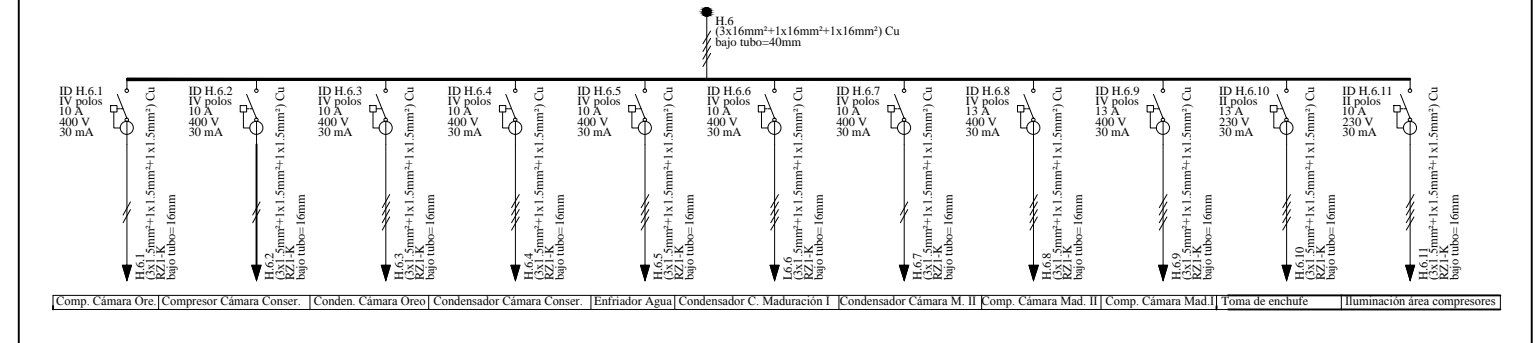
CUADRO SECUNDARIO 4



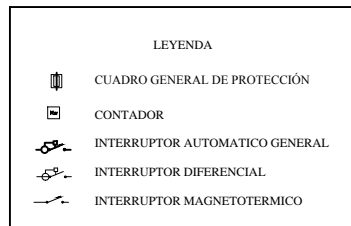
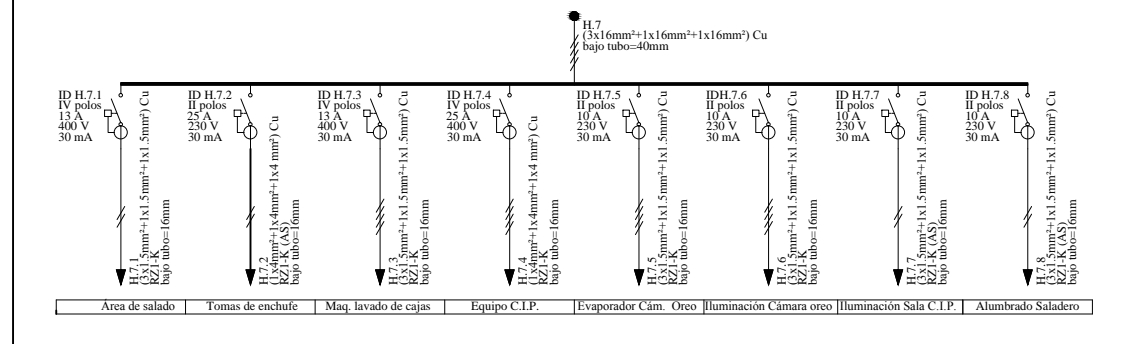
CUADRO SECUNDARIO 5



CUADRO SECUNDARIO 6



CUADRO SECUNDARIO 7





UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA
 TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
(CAMPUS DE PALENCIA)

TRABAJO FIN DE GRADO

Fecha: JULIO DE 2.024

PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)

PLANO: "INSTALACIÓN ELÉCTRICA III" (ESQUEMA UNIFILAR)

Número:

AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN

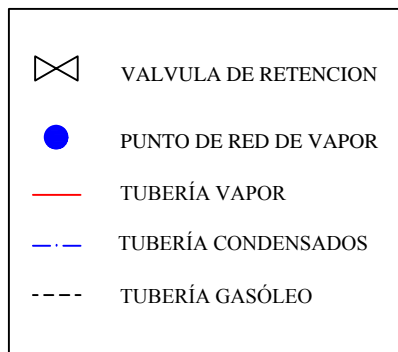
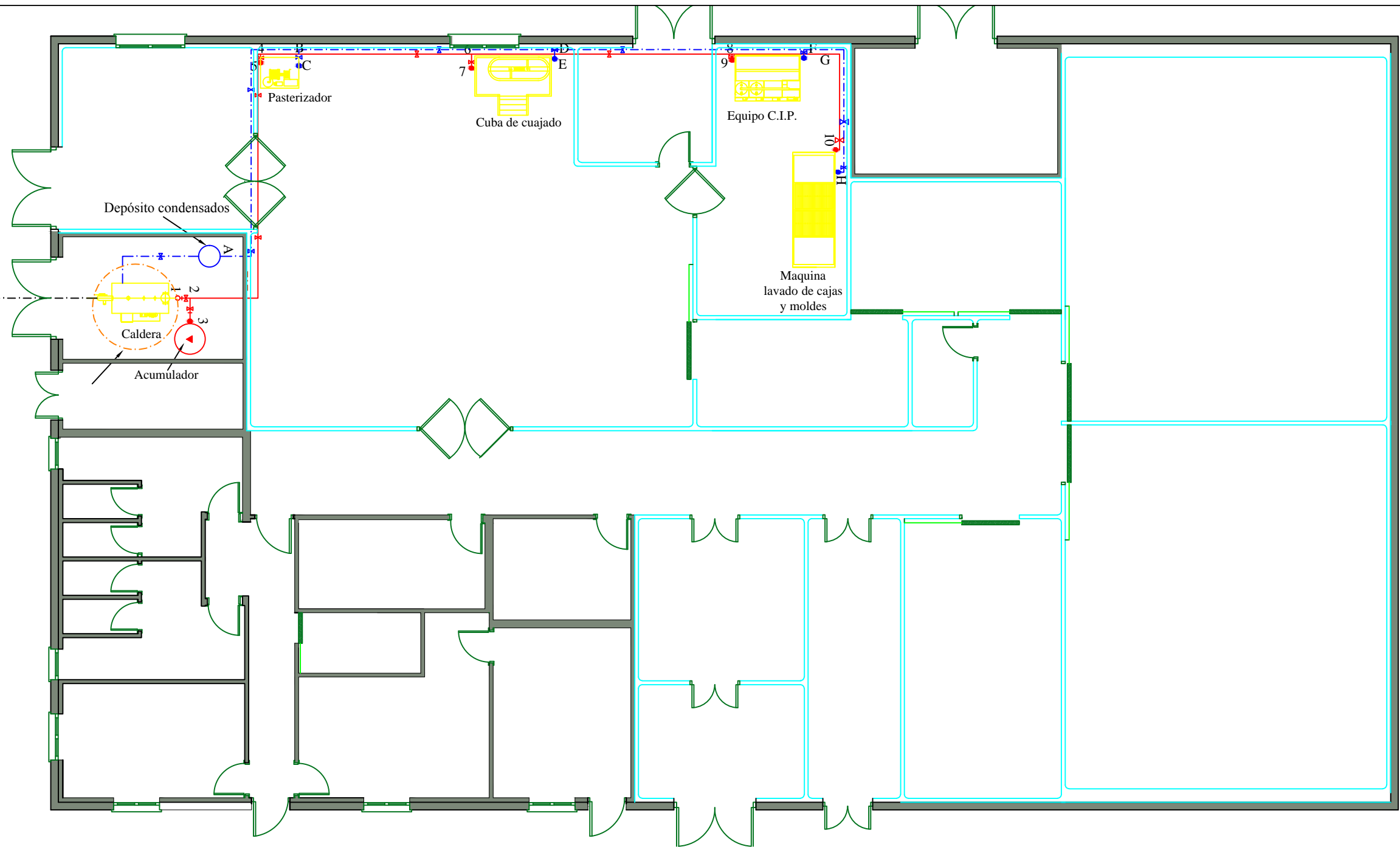
firma:

ESCALA:
1:120

20

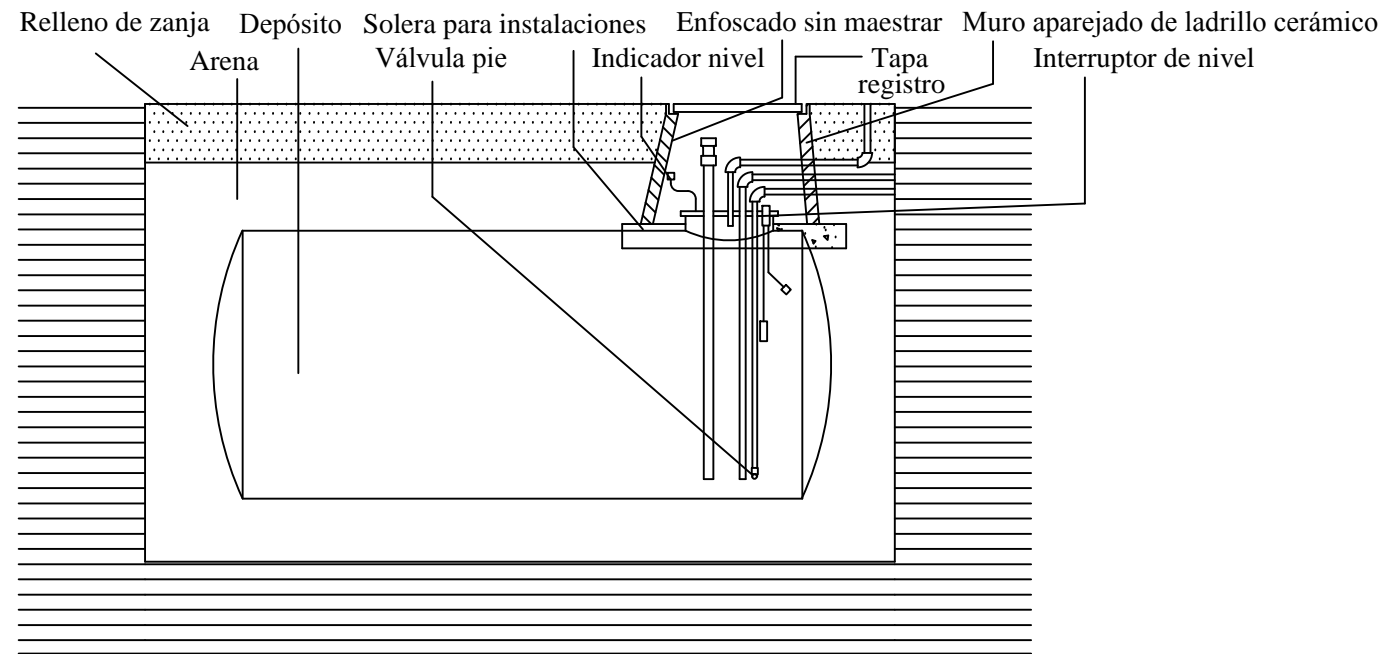
PROMOTOR: FERANA 2.011

Depósito combustible:
 - Largo: 1.00 m
 - Radio: 0.50 m
 L = 5.00 m



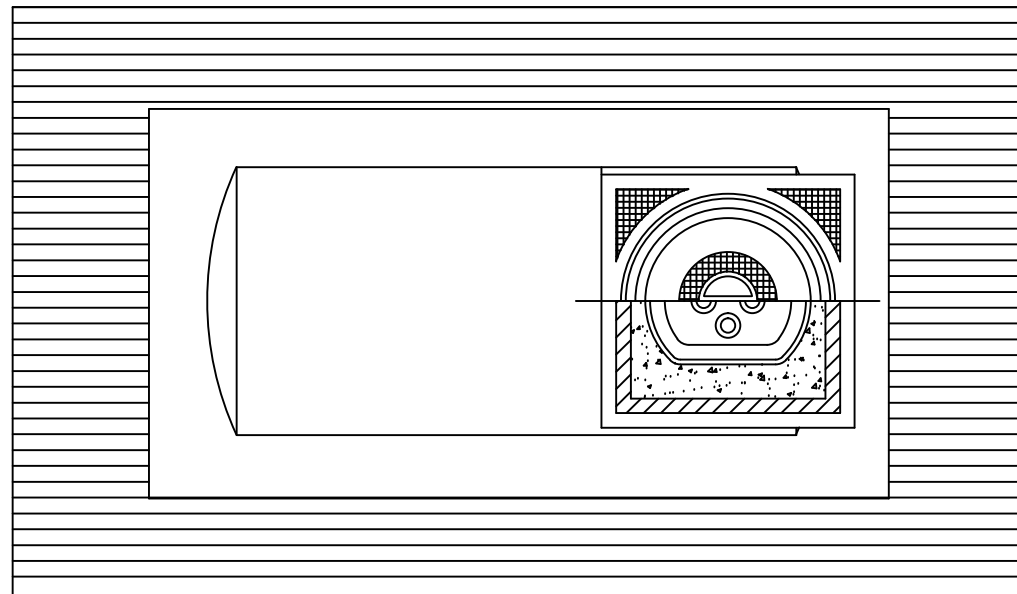
 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		Fecha: JULIO DE 2.024
	TRABAJO FIN DE GRADO		
PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)			
PLANO: "RED DE INSTALACIÓN DE VAPOR I"		AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN	Número: 21
PROMOTOR: FERANA 2.011		firma:	ESCALA: 1:120

DEPÓSITO COMBUSTIBLE



Alzado

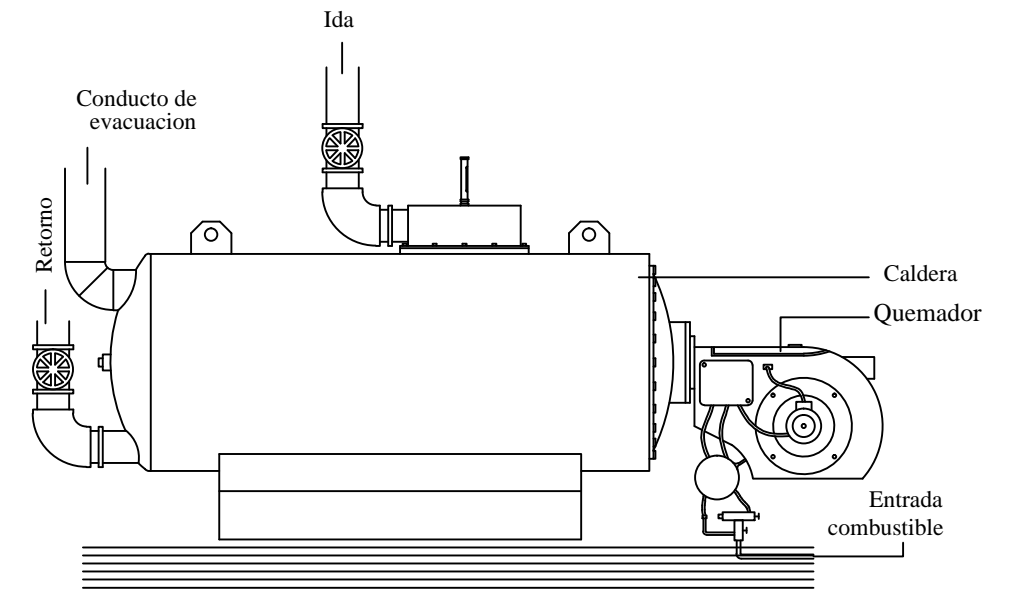
Sin Escala



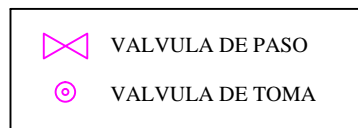
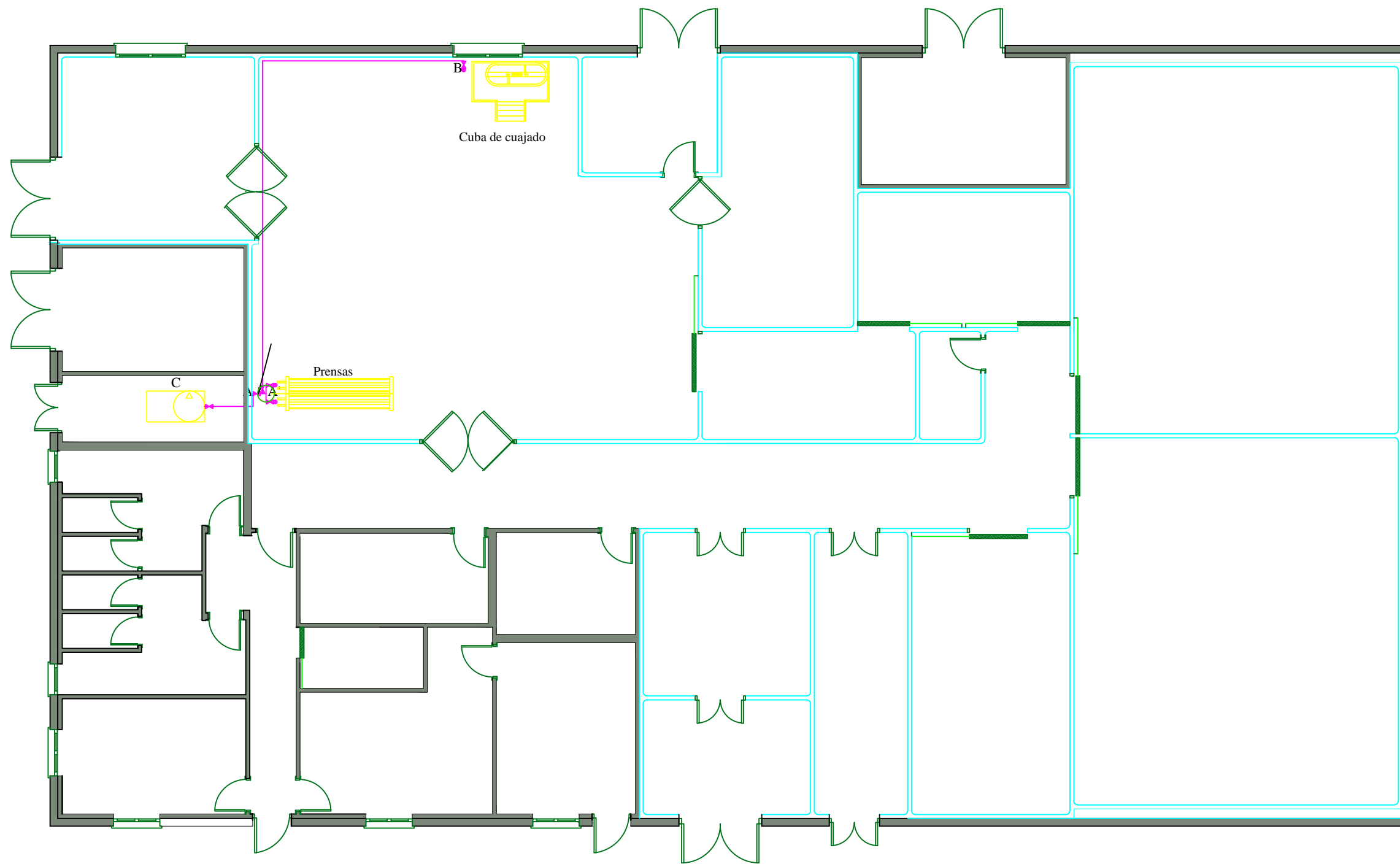
Planta

cotas en cm

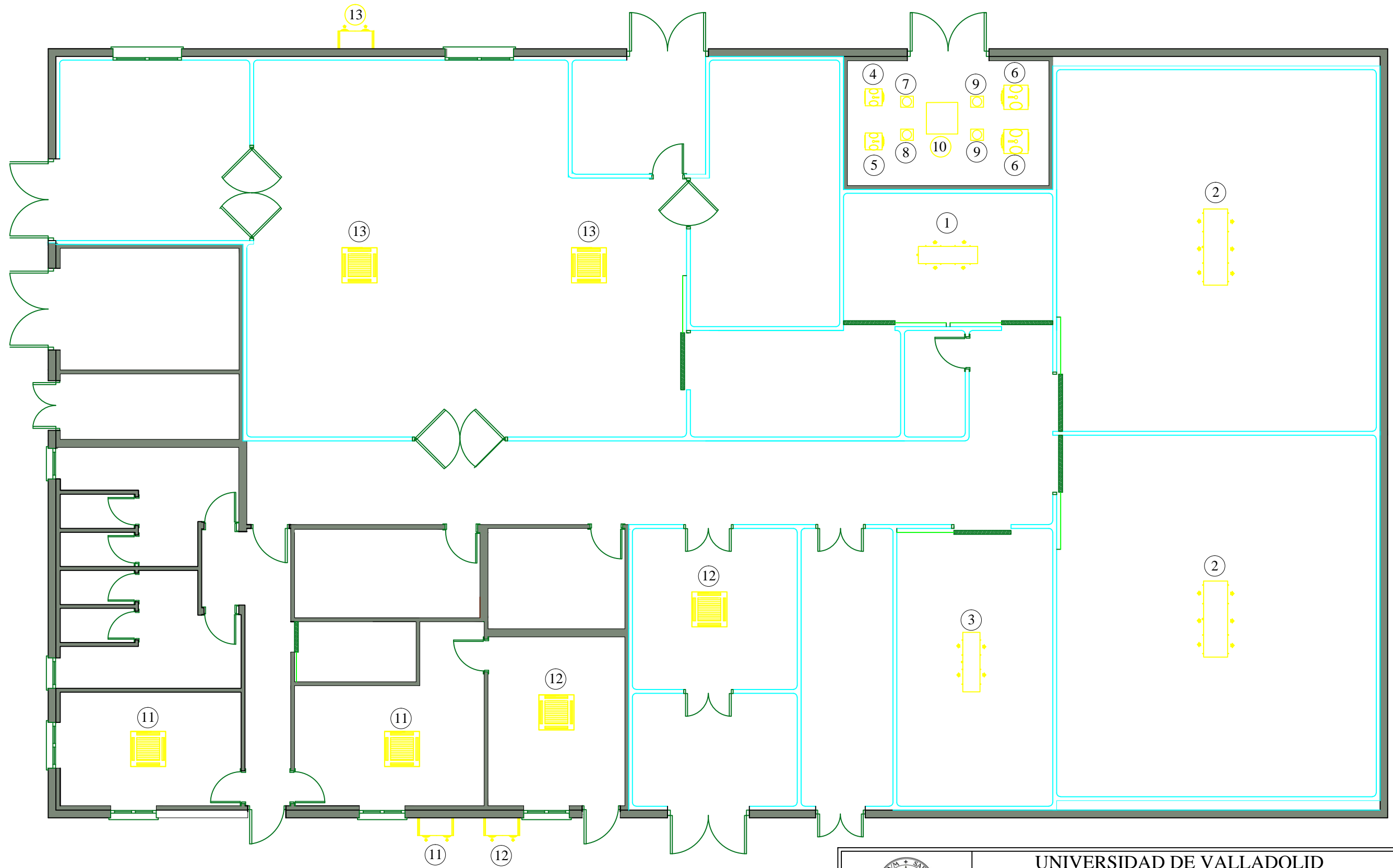
CALDERA



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		Fecha: JULIO DE 2.024	
	TRABAJO FIN DE GRADO			
PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)				
PLANO: "RED DE INSTALACIÓN DE VAPOR II" (DETALLES)			Número: 22	
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN		firma:		ESCALA: S/E
PROMOTOR: FERANA 2.011				

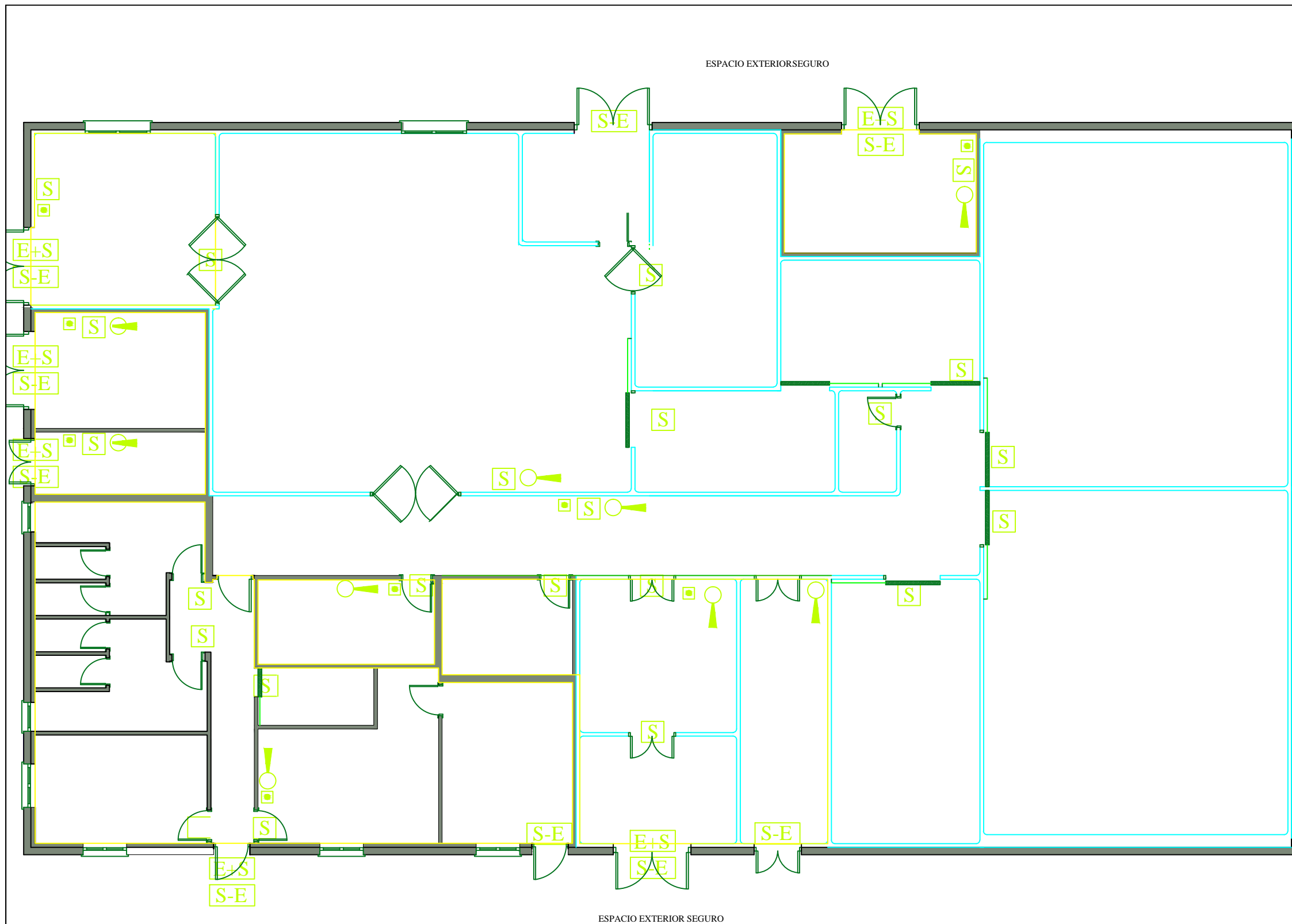


 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		Fecha: JULIO DE 2.024
	TRABAJO FIN DE GRADO		
PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)			
PLANO: "RED DE INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO"			Número:
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN		firma:	ESCALA: 1:120
PROMOTOR: FERANA 2.011			
			23



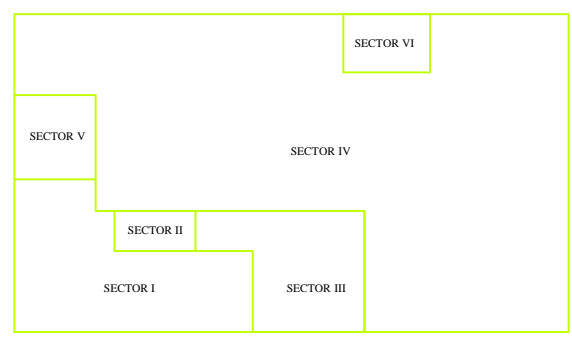
- | | |
|----------------------------------|---|
| ① EVAPORADOR CÁMARA OREADO | ⑧ EVAPORADOR CÁMARA CONSERVACIÓN |
| ② EVAPORADOR CÁMARA MADURACIÓN | ⑨ EVAPORADOR CÁMARA MADURACIÓN |
| ③ EVAPORADOR CÁMARA CONSERVACIÓN | ⑩ ENFRIADOR DE AGUA |
| ④ COMPRESOR CÁMARA OREADO | ⑪ CLIMATIZACIÓN OFICINAS |
| ⑤ COMPRESOR CÁMARA CONSERVACIÓN | ⑫ CLIMATIZACIÓN TIENDA Y SALA DE ENVASADO |
| ⑥ COMPRESOR CÁMARA MADURACIÓN | ⑬ CLIMATIZACIÓN SALA ELABORACIÓN |
| ⑦ EVAPORADOR CÁMARA OREO | |

 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		Fecha: JULIO DE 2.024
	TRABAJO FIN DE GRADO		
PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)			
PLANO: "INSTALACIÓN DE FRIO INDUSTRIAL Y CLIMATIZACIÓN"			Número:
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN		firma:	24
PROMOTOR: FERANA 2.011		ESCALA: 1:100	



ESPACIO EXTERIOR SEGURO

- PULSADOR MANUAL DE ALARMA
- E+S LUZ DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN
- S-E SALIDA DE EMERGENCIA
- S SEÑALIZACIÓN
- E LUZ DE EMERGENCIA
- 🔧 EXTINTOR



NIVEL DE RIESGO INTRINSECOS POR ZONAS									
SECTOR	USO	Qsi (MJ/m ²)	Si (m ²)	Ci	Ra	A (m ²)	Qs (MJ/m ²)	N.R.1	Qe
1	Administrativ o-social	600	97,1700	1,0000	1,0000	95,17	600	Bajo 2	57102
2	Laboratorio	200	11,3500	1,0000	1,0000	11,35	200	Bajo 1	22270
3	Almacenamiento	800	60,0100	1,0000	1,5000	60,01	1200	Medio 3	48008
4	Área productiva	100	453,0900	1,0000	1,5000	453,09	150	Bajo 1	45309
5	Área de caldera y aire comprimido	200	23,6100	1,0000	1,0000	23,61	200	Bajo 1	4722
6	Área compresores	200	18,7100	1,3000	1,0000	18,71	200	Bajo 1	3742
INDUSTRIA INTEGRAL						661,94	243,46	Bajo 1	161153



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS
(CAMPUS DE PALENCIA)

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS
CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA
TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS

TRABAJO FIN DE GRADO

Fecha: JULIO DE 2.024

PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)

PLANO: "INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS"

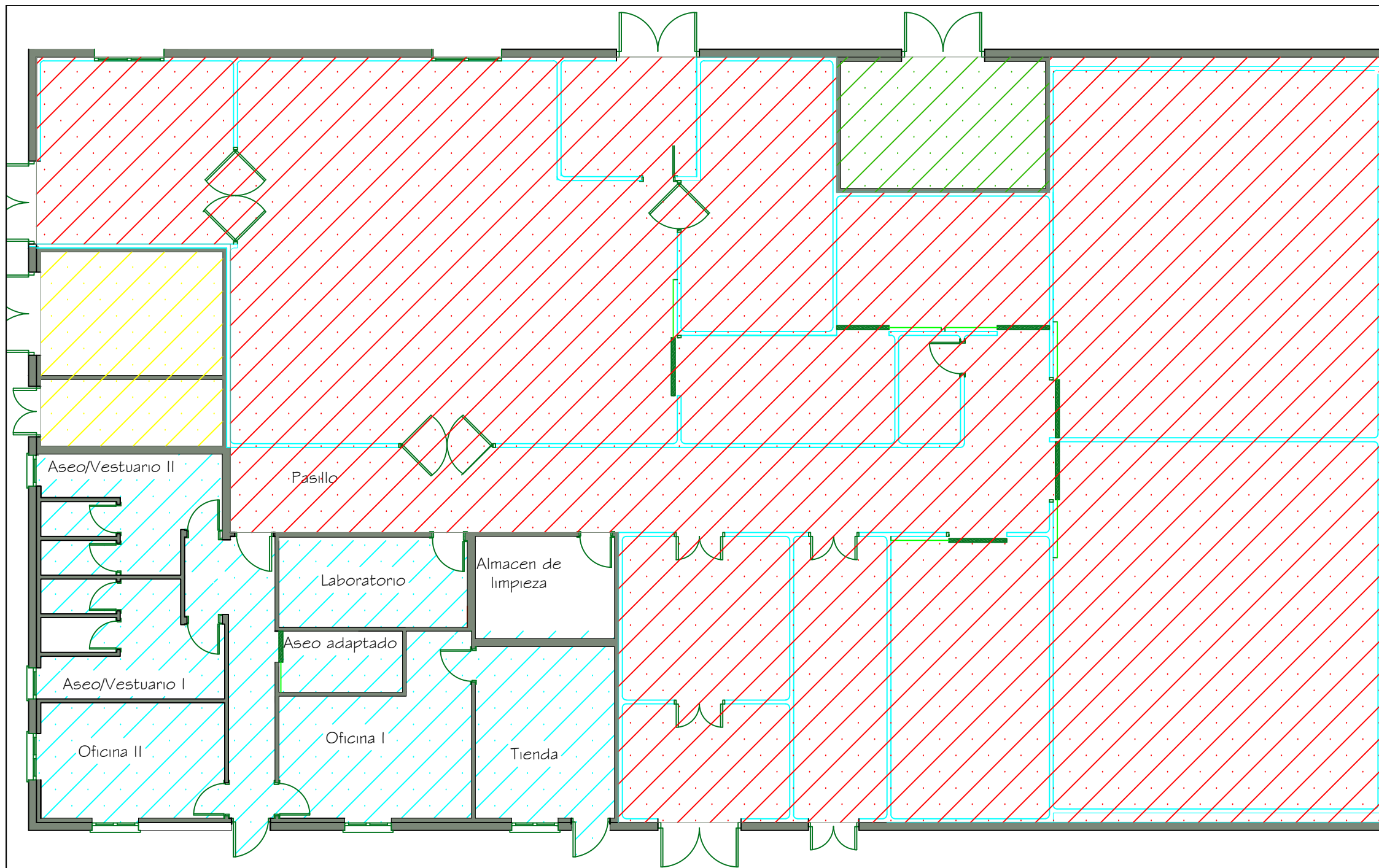
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN firma:


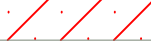


PROMOTOR: FERANA 2.011

Número:

25

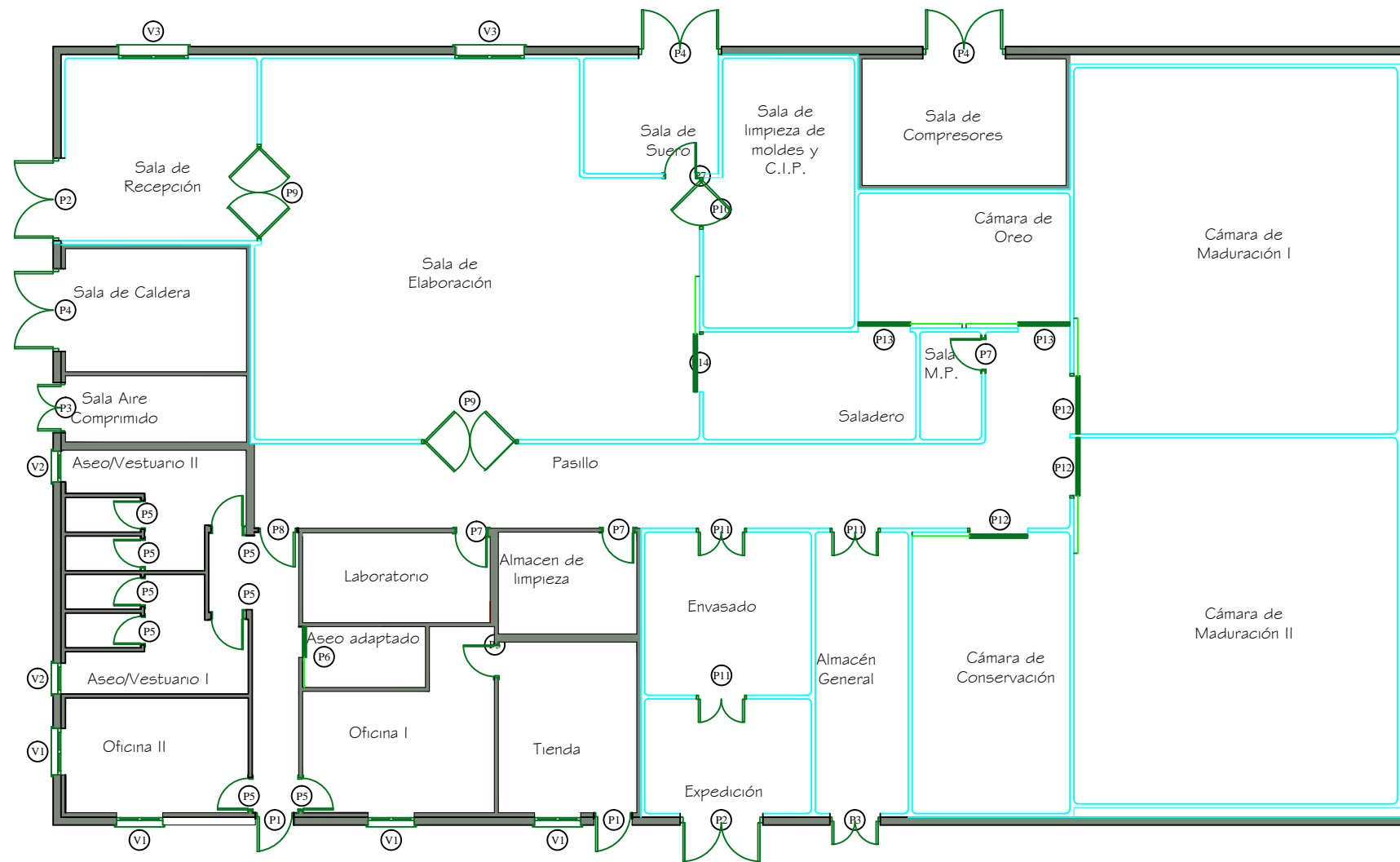
ESCALA: 1:120



-  RECINTO PROTEGIDO: (ÁREA SOCIAL-ADMINISTRATIVA) OFICINAS, TIENDA, ASEOS Y VESTUARIOS, ASEO ADAPTADO, LABORATORIO.
-  RECINTO ACTIVIDADES: ÁREA DE RECEPCIÓN, OBRADOR O SALA DE ELABORACIÓN, ÁREA DE TRATAMIENTO DE DE SUERO, ÁREA DE LIMPIEZA DE CAJAS, MOLDES Y C.I.P., ÁREA DE SALADO, CÁMARA DE OREO O SECADO, CÁMARA DE MADURACIÓN, CÁMARA DE CONSERVACIÓN, ALMACÉN GENERAL, ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS, ALMACEN DE LIMPIEZA, ÁREA DE ENVASADO Y EXPEDICIÓN.
-  RECINTO DE INSTALACIONES I: ÁREA DE CALDERA Y ÁREA DE AIREC COMPRIMIDO
-  RECINTO DE INSTALACIONES II: ÁREA DE COMPRESORES EQUIPO DE EQUIPOS DE FRIO

Cubierta recinto protegido: Panel Sandwich 30 mm, 40 kg/m ³ . Con aislamiento 41,1 dB (A). Normativa: 33 dB (A). CUMPLE	Ventanas recinto protegido: Ventana oscilobatiente dotadas de cristal 4 + 4 seguridad y aislamiento 34 dB (A). Normativa: 26 dB (A). CUMPLE
Paramento vertical del recinto protegido: Placa alveolar 20 cm. Aislamiento 51,20 dB (A). Normativa: 30 dB (A). CUMPLE	Medianera de recinto protegido: Fábrica de ladrillo de 1/2 pie hueco doble 8 cm + lana mineral + Fábrica de ladrillo de 1/2 pie hueco doble con guarnecidos de yeso. Aislamiento 58,2 dB (A). Normativa exigida: 55 dB (A); CUMPLE .
Paramentos interiores del recinto protegido: Fábrica de ladrillo 1/2 pie hueco doble y arena de río. Aislamiento 40 dB (A). Normativa: 33 dB (A). CUMPLE	

 <small>UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)</small>	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA <small>TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS</small>	TRABAJO FIN DE GRADO	Fecha: JULIO DE 2.024
	PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)		
PLANO: "RUIDOS Y VIBRACIONES"		Número:	
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN		firma:	ESCALA:
PROMOTOR: FERANA 2.011		1:120	26



VENTANAS

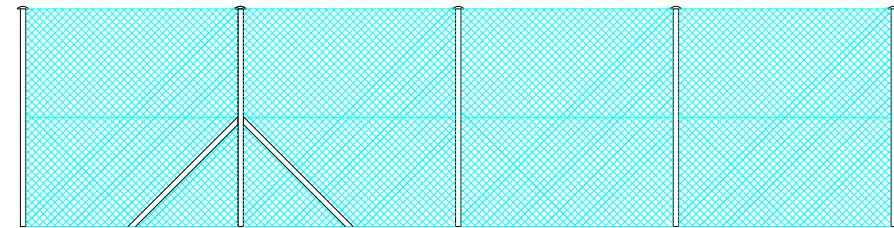
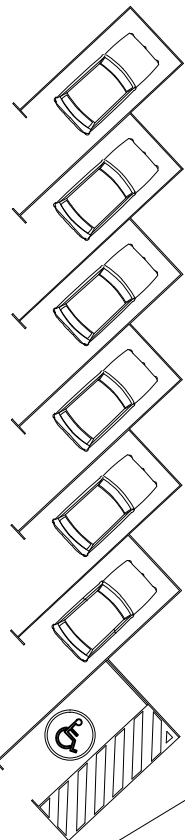
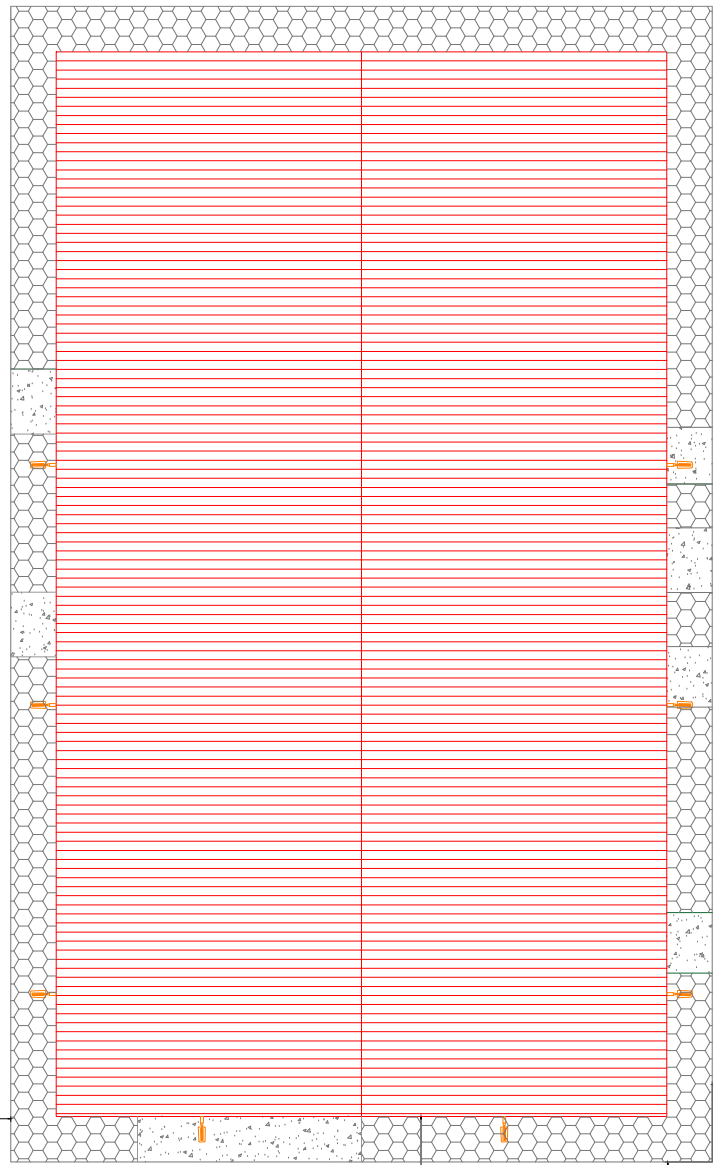
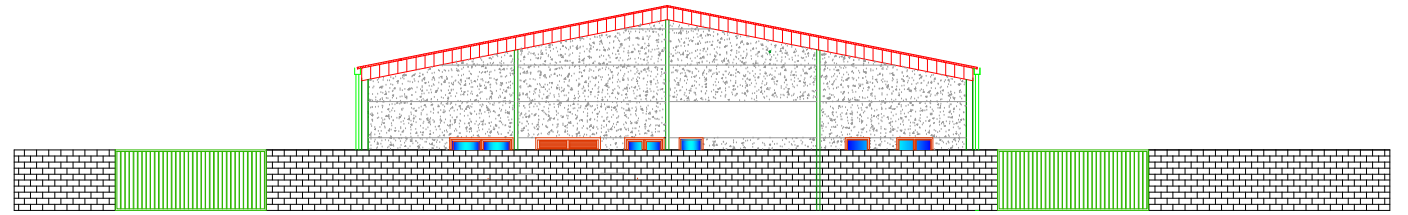
TIPO V - 2 ALUMINIO 2 Uds	TIPO V - 3 ALUMINIO 2 Uds	TIPO V - 1 ALUMINIO 4 Uds
CARACTERÍSTICAS: ALUMINIO, COLORES: COLORES VARIOS	CARACTERÍSTICAS: ALUMINIO, COLORES: COLORES VARIOS	CARACTERÍSTICAS: ALUMINIO, COLORES: COLORES VARIOS
SITUACIÓN: ALMACÉN GENERAL	SITUACIÓN: ALMACÉN GENERAL	SITUACIÓN: ALMACÉN GENERAL

PUERTAS (S/E)

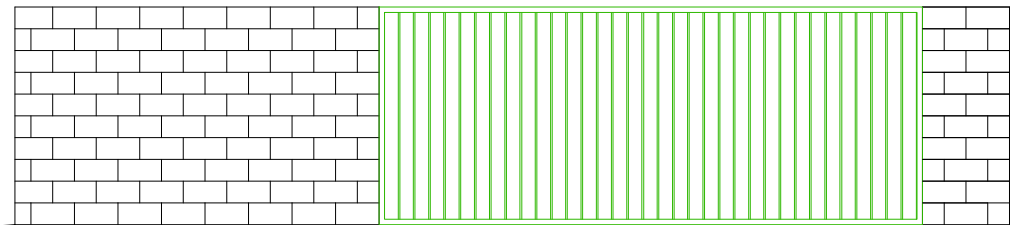
TIPO P - 10 PANEL 1 Uds	TIPO P - 11 PANEL 3 Uds	TIPO P - 12 PANEL POLIUR. 100 mm 1 Uds	TIPO P - 1 CHAPA 2 Uds	TIPO P - 2 CHAPA 2 Uds	TIPO P - 3 CHAPA 2 Uds	TIPO P - 7 PANEL 4 Uds
CARACTERÍSTICAS: ALUMINIO, COLORES: COLORES VARIOS	CARACTERÍSTICAS: ALUMINIO, COLORES: COLORES VARIOS	CARACTERÍSTICAS: ALUMINIO, COLORES: COLORES VARIOS	CARACTERÍSTICAS: ALUMINIO, COLORES: COLORES VARIOS	CARACTERÍSTICAS: ALUMINIO, COLORES: COLORES VARIOS	CARACTERÍSTICAS: ALUMINIO, COLORES: COLORES VARIOS	CARACTERÍSTICAS: ALUMINIO, COLORES: COLORES VARIOS
SITUACIÓN: ALMACÉN GENERAL	SITUACIÓN: ALMACÉN GENERAL	SITUACIÓN: ALMACÉN GENERAL	SITUACIÓN: ALMACÉN GENERAL	SITUACIÓN: ALMACÉN GENERAL	SITUACIÓN: ALMACÉN GENERAL	SITUACIÓN: ALMACÉN GENERAL

TIPO P - 5 MADERA 9 Uds	TIPO P - 13 PANEL POLIUR. 100 mm 2 Uds	TIPO P - 14 PANEL 1 Uds	TIPO P - 4 CHAPA 2 Uds	TIPO P6 MADERA 1 Uds	TIPO P - 9 PANEL 2 Uds	TIPO P - 8 PANEL 1 Uds
CARACTERÍSTICAS: MADERA, COLORES: COLORES VARIOS	CARACTERÍSTICAS: ALUMINIO, COLORES: COLORES VARIOS	CARACTERÍSTICAS: ALUMINIO, COLORES: COLORES VARIOS	CARACTERÍSTICAS: ALUMINIO, COLORES: COLORES VARIOS	CARACTERÍSTICAS: MADERA, COLORES: COLORES VARIOS	CARACTERÍSTICAS: ALUMINIO, COLORES: COLORES VARIOS	CARACTERÍSTICAS: ALUMINIO, COLORES: COLORES VARIOS
SITUACIÓN: ALMACÉN GENERAL	SITUACIÓN: ALMACÉN GENERAL	SITUACIÓN: ALMACÉN GENERAL	SITUACIÓN: ALMACÉN GENERAL	SITUACIÓN: ALMACÉN GENERAL	SITUACIÓN: ALMACÉN GENERAL	SITUACIÓN: ALMACÉN GENERAL

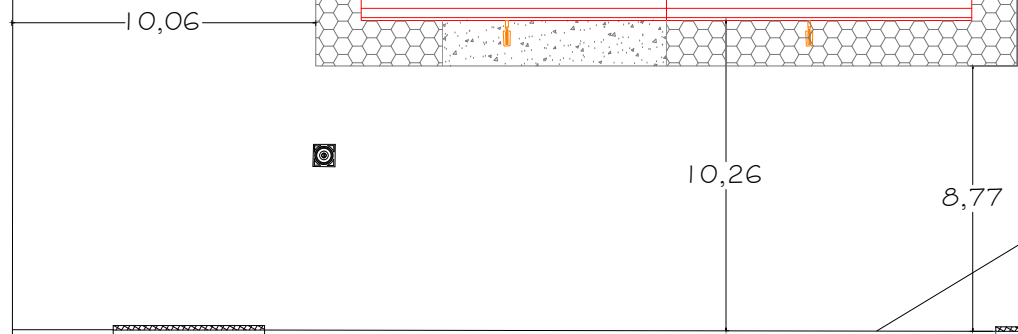
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS	
	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	TRABAJO FIN DE GRADO
PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁ CERES)		
PLANO: "CERRAJERÍA Y CARPINTERÍA"		Número:
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN	firma:	ESCALA: 1:160
PROMOTOR: FERANA 2.011		27



Vallado perimetral ejecutado en mallazo simple torsión con postes de acero galvanizado sobre dado de hormigón. S.E



Muro perimetral ejecutado con bloque de hormigón blanco, recibido con moretro de cemento y arena de río, con cancela de tubos de acero galvanizado



 UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. DE INGENIERIAS AGRARIAS (CAMPUS DE PALENCIA)	UNIVERSIDAD DE VALLADOLID ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS CAMPUS UNIVERSITARIO DE PALENCIA TITULACIÓN: GRADO DE INGENIERÍA DE LAS INDUSTRIAS AGRARIAS Y ALIMENTARIAS		Fecha: JULIO DE 2.024
	TRABAJO FIN DE GRADO		
PROYECTO TÉCNICO PARA LA EJECUCIÓN DE QUESERÍA DE TIPO TORTA, DE LECHE DE CABRA PASTEURIZADA. T.M. DE GARROVILLAS DE ALCONETAR (CÁCERES)			
PLANO: ACABADOS URBANIZACIÓN			
AUTOR DEL PROYECTO: JOSÉ FERNANDO HURTADO DURÁN		firma:	ESCALA: 1:250
PROMOTOR: FERANA 2.011			Número: 28



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto Técnico para la ejecución de quesería de
queso tipo torta, de leche de cabra pasteurizada.**

T.M de Garrovillas de Alconetar (Cáceres).

DOCUMENTO III: MEDICIONES

Alumno: José Fernando Hurtado Durán.

Julio 2.024

DOCUMENTO III. MEDICIONES

Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.1	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, retirando una capa de 10 cm de espesor aproximadamente, incluyendo la carga por medios mecánicos y el transporte al vertedero, medición de superficie real ejecutada según especificaciones de proyecto, incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	45,500	66,000		3.003,000	
							3.003,000	3.003,000
							Total m2	3.003,000
1.2	M3	Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Riostra de carga de muro frontal perimetral:						
		Zuncho de carga (1)	1	3,350	0,400	0,400	0,536	
		Zuncho de carga (2)	1	24,200	0,400	0,400	3,872	
		Zuncho de carga (3)	1	7,950	0,400	0,400	1,272	
		Riostras de atado de cimentación de la nave:						
		Riostas de unión de zapatas laterales	14	3,550	0,400	0,500	9,940	
		Riotras de union extremos porticos hastiales	4	3,425	0,400	0,500	2,740	
		Riotras de union centrales porticos hastiales	4	4,000	0,400	0,500	3,200	
							21,560	21,560
							Total m3	21,560
1.3	M3	Excavación a cielo abierto, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Según CTE DB SE-C. Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatas de la edificación:						
		Zapatas laterales	16	2,150	1,450	0,700	34,916	
		Zapatas hastiales	6	1,450	1,000	0,700	6,090	
		Foso depósito gasóleo	1	2,550	1,950	2,500	12,431	
							53,437	53,437
							Total m3	53,437
1.4	M3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares. Según CTE DB HS Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zanjas de pluviales:						



Ramal pluviales principal derecha	1	37,900	0,500	0,800	15,160	
Ramal pluviales principal izquierda	1	37,900	0,500	0,800	15,160	
Ramal pluviales principal frontal	1	23,240	0,500	0,800	9,296	
Derivaciones desde la arqueta a pie de bajante hasta las arquetas de las arquetas de los ramales principales	10	1,700	0,500	0,800	6,800	
Derivaciones desde la arqueta a pie de bajante hasta las arquetas de las arquetas de los ramales principales	8	2,000	0,500	0,800	6,400	
Zanjas de aguas residuales:						
Aseos y vestuarios	1	18,400	0,400	0,750	5,520	
Aseos personas movilidad reducida	1	3,370	0,400	0,750	1,011	
Laboratorio	1	2,630	0,400	0,750	0,789	
Aire comprimido	1	3,150	0,400	0,750	0,945	
Sala de Caldera	1	2,550	0,400	0,750	0,765	
Envasado	1	4,430	0,400	0,750	1,329	
Almacén general	1	5,050	0,400	0,750	1,515	
Cámara de conservación	1	4,550	0,400	0,750	1,365	
Camaras de maduración	1	22,450	0,400	0,750	6,735	
Cámara de secado	1	3,800	0,400	0,750	1,140	
Sala de compresores	1	4,900	0,400	0,750	1,470	
Saladero	1	2,400	0,400	0,750	0,720	
Pasillo productivo	1	8,400	0,400	0,750	2,520	
Área CIP	1	3,700	0,400	0,750	1,110	
Área tto suero	1	1,500	0,400	0,750	0,450	
Obrador	1	21,050	0,400	0,750	6,315	
Desde pasillo area social hasta area de recepcion de leche	1	10,610	0,400	0,750	3,183	
Desde el área de recepción de la leche hasta el la red de saneamiento principal	1	15,720	0,400	0,750	4,716	
						94,414
						94,414
						Total m3: 94,414

1.5 M3 Excavación en arquetas o pozos de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno, apisonado y extendido de las tierras procedentes de la excavación, y p.p. de medios auxiliares. Según CTE DB HS Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arquetas:						
A pie de bajante (51x51x65 medidas interiores)	10	0,700	0,700	0,750	3,675	
A pie de paso (51x51x65 medidas interiores)	7	0,700	0,700	0,750	2,573	
Arqueta enterrada de paso (63x63x80 medidas interiores)	3	0,930	0,930	0,900	2,335	



Arqueta enterrada de paso (73x73x80 medidas interiores)	1	1,030	1,030	0,900	0,955
Arqueta enterrada de paso (83x83x80)	1	1,030	1,030	0,900	0,955
Arqueta de registro (83x83x80)	1	1,030	1,030	0,900	0,955
Arqueta sifónica (51x51x75)	3	0,710	0,710	0,850	1,285
Separador de grasas	1	1,980	1,780	2,000	7,049
					<u>19,782</u>
					<i>19,782</i>
				Total m3	19,782



Presupuesto parcial nº 2 SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción					Medición	
2.1	Ud	Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de PVC o Polipropileno, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-15/B/32, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Acometida	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud:	1,000
2.2	M	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Ramales de aguas pluviales:						
		Ramal derecho	1	37,900			37,900	
		Ramal izquierdo	1	37,900			37,900	
		Derivaciones desde la arqueta a pie de bajante hasta las arquetas de las arquetas del ramal derecho	8	2,000			16,000	
		Derivaciones desde la arqueta a pie de bajante hasta las arquetas de las arquetas del ramal izquierdo	8	2,000			16,000	
		Ramales aguas residuales:						
		Aseos y vestuarios	1	9,400			9,400	
		Aseos personas con movilidad reducida	1	0,350			0,350	
							117,550	117,550
							Total m:	117,550
2.3	M	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Ramales de aguas pluviales:						
		Derivaciones desde sumideros o imbornales en la calle hasta los ramales de pluviales	10	2,000			20,000	
		Ramales aguas residuales						
		Aseo de personas con movilidad reducida	1	3,500			3,500	

Aseos y vestuarios	1	8,750				8,750	
						32,250	32,250
Total m:							32,250

2.4 M Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Ramales aguas pluviales							
Ramal 1	1	5,500			5,500		
Ramal 2	1	17,750			17,750		
Ramales de aguas residuales:							
Ramal entre arquetas de paso en aseos y vestuario	1	0,800			0,800		
Laboratorio	1	2,650			2,650		
Área de envasado	1	4,500			4,500		
Almacén general	1	4,900			4,900		
Cámara de conservación	1	4,500			4,500		
Cámara de maduración I	1	11,550			11,550		
Cámara de maduración II	1	11,450			11,450		
Área de compresores	1	5,200			5,200		
Cámara de oreo	1	3,750			3,750		
Pasillo área productiva (parte pasa por obrador)	1	7,050			7,050		
Saladero	1	2,400			2,400		
CIP	1	3,300			3,300		
Área tratamiento lactosuero	1	1,400			1,400		
Obrador	1	11,500			11,500		
					98,200	98,200	
Total m:							98,200

2.5 M Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramales aguas residuales:						
Pasillo área productiva	1	6,300			6,300	
Conducción entre arqueta de pasillo área productiva y arqueta de obrador	1	7,100			7,100	
Conducción entre Arqueta de aseos-vestuario y arqueta de obrador	1	5,300			5,300	
Conducción entre arquetas de	1	3,050			3,050	

obrador (1)

21,750 21,750

Total m: 21,750

- 2.6 M** Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 250 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramales aguas residuales						
Conducción entre arquetas de obrador (2)	1	5,700			5,700	
Conducción entre arqueta de obrador y área de recepción	1	2,450			2,450	
Conducción entre arqueta área de recepción y separador de grasas	1	4,800			4,800	
Conducción entre separador de grasa y arqueta de paso	1	1,000			1,000	
					13,950	13,950

Total m: 13,950

- 2.7 M** Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Conducción entre arqueta de paso (tras el separador de grasas) y arqueta de registro	1	2,500			2,500	
Conducción entre arqueta de registro y red de saneamiento municipal	1	2,250			2,250	
					4,750	4,750

Total m: 4,750

- 2.8 Ud** Arqueta a pie de bajante registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre los paramentos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arqueta recogida de canalones:						
Ramal derecho	5				5,000	
Ramal izquierdo	5				5,000	
					10,000	10,000

							Total ud:	10,000
2.9	Ud	Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		7				7,000		
						7,000	7,000	
							Total ud:	7,000
2.10	Ud	Arqueta enterrada no registrable, de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		5				5,000		
						5,000	5,000	
							Total ud:	5,000
2.11	Ud	Arqueta enterrada no registrable, de 73x73x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		3				3,000		
						3,000	3,000	
							Total ud:	3,000
2.12	Ud	Arqueta enterrada no registrable, de 83x83x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						1,000	1,000	
							Total ud:	1,000
2.13	Ud	Arqueta de registro de 83x83x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre						

hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.

		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						1,000	1,000	
		Total ud:						1,000
2.14	Ud	Arqueta sifónica registrable de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, formando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con sifón formado por un codo de 90° de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.						
		3				3,000		
						3,000	3,000	
		Total ud:						3,000
2.15	Ud	Separador de grasas y fangos construido in situ, de 100x80 cm. de medidas interiores en planta, y de 150 cm. de profundidad, realizado con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 20 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento; con tuberías y codos de PVC sanitarios D=110mm., y con tablero machihembrado, mallazo de reparto y capa de compresión de hormigón HA-25/B/32/IIa de 8 cm de espesor, cerrándolo superiormente, incluso con colocación de cerco y tapa de hormigón armado prefabricada para su registro y limpieza periódica, totalmente terminado, s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el CTE DB HS-5.						
		1				1,000		
						1,000	1,000	
		Total ud:						1,000
2.16	Ud	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. Según CTE DB HS-5. Medida la unidad instalada y funcionando.						
		5				5,000		
						5,000	5,000	
		Total ud:						5,000
2.17	Ud	Sumidero sifónico de hierro fundido, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 20x20 cm., totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el CTE DB HS-5.						
		20				20,000		
						20,000	20,000	
		Total ud:						20,000



- 2.18 M Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, con una pendiente mínima de 0,5%; conforme UNE-EN 607. Totalmente instalado, conexionado y probado, i/ p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado, pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5. Medida la longitud realizada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Faldón derecho	1	35,000			35,000	
Faldón izquierdo	1	35,000			35,000	
					<u>70,000</u>	<u>70,000</u>
Total m:						70,000

- 2.19 M Bajante de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales, con collarín con cierre incorporado. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, derivaciones, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5. Medida la longitud realizada.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Lateral derecho	5	4,400			22,000	
Lateral izquierdo	5	4,400			22,000	
					<u>44,000</u>	<u>44,000</u>
Total m:						44,000

Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIONES Y SOLERA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
3.1	M3	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, con dosificación de cemento de 150Kg/m3., de consistencia blanda, tamaño máximo de árido 20 mm., elaborado en central, transportado, suministrado, puesto en obra, con vertido manual con canaleta desde camión hormigonera , para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada. Totalmente terminado. Volúmen medido según criterios o documentación gráfica de Proyecto. Según Código Estructural y CTE DB SE-C.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatatas de la edificación:								
		Zapatatas laterales	16	2,150	1,450	0,100	4,988	
		Zapatatas hastiales	6	1,450	1,000	0,100	0,870	
Riostra de carga de muro frontal perimetral:								
		Zuncho de carga (1)	1	3,350	0,400	0,100	0,134	
		Zuncho de carga (2)	1	24,200	0,400	0,100	0,968	
		Zuncho de carga (3)	1	7,950	0,400	0,100	0,318	
Riostras de atado de cimentación de la nave:								
		Riostas de unión de zapatas laterales	14	3,550	0,400	0,100	1,988	
		Riostas de union extremos porticos hastiales	4	3,425	0,400	0,100	0,548	
		Riostas de union centrales porticos hastiales	4	4,000	0,400	0,100	0,640	
							10,454	10,454
Total m3:							10,454	
3.2	M3	Hormigón Armado Estructural HA-25/F/20/XC2, convencional, para cimentaciones directas en zapatas y vigas de arriostrado, fabricado en central, transportado, suministrado, puesto en obra (vertido discontinuo manual con canaleta desde camión hormigonera, colocado y compactado por vibrado) y curado. Incluso armadura pasiva, de acero B500S, mediante ferralla armada (cuantía 40 kg/m3). Con mermas de hormigón (6%). Según Código Estructural, CTE DB SE-C y NCSE-02.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zapatatas de la edificación:								
		Zapatatas laterales	16	2,150	1,450	0,600	29,928	
		Zapatatas hastiales	6	1,450	1,000	0,600	5,220	
Riostra de carga de muro frontal perimetral:								
		Zuncho de carga (1)	1	3,350	0,400	0,400	0,536	
		Zuncho de carga (2)	1	24,200	0,400	0,400	3,872	
		Zuncho de carga (3)	1	7,950	0,400	0,400	1,272	
Riostras de atado de cimentación de la nave:								
		Riostas de unión de zapatas laterales	14	3,550	0,400	0,400	7,952	
		Riostas de union extremos porticos hastiales	4	3,425	0,400	0,400	2,192	
		Riostas de union centrales porticos hastiales	4	4,000	0,400	0,400	2,560	

53,532 53,532

Total m3: 53,532

- 3.3 M2 Metro cuadrado de construcción de firme de 10 cm. de espesor puesto en obra con zahorra artificial seleccionada a base de material seleccionado, incluyendo el trabajo de la superficie de asiento mediante escarificado allá donde sea necesario y el refinado y planeo de la superficie de la pista y el transporte de la zahorra a una distancia de a 15 km.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Parte tarsera de la nave para futuras ampliaciones	1	45,500	18,950		862,225	
Interior de la nave	1	30,000	25,000		750,000	
Parte definitiva de la nave (aparcamientos y zonas transitables por vehículos)	1.585				1.585,000	
					3.197,225	3.197,225

Total m2: 3.197,225

- 3.4 M2 Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25/F/16/X0, de central, i/vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según normativa en vigor CTE DB SE-C y Código Estructural. Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acerados						
Laterales completos abarcando la proyección frontal y trasera	2	38,200	1,500		114,600	
Frontal y trasero	2	20,200	1,500		60,600	
					175,200	175,200

Total m2: 175,200

- 3.5 M2 Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/16/XC2, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según la normativa en vigor Código Estructural y CTE DB SE-C. Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Interior de la nave	1	34,800	19,800		689,040	
					689,040	689,040

Total m2: 689,040

- 3.6 M2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/16/XC2, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según la normativa en vigor Código Estructural y CTE DB SE-C. Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona exterior definitiva						
Paño frontal	1	45,500	8,750		398,125	
Paño zona aparcamiento	1	38,150	13,790		526,089	
Paño lateral contrario	1	38,150	10,060		383,789	
					1.308,003	1.308,003

Total m2: 1.308,003

- 3.7 M2 Aislamiento barrera de vapor realizada con lámina de polietileno de 1 mm. de espesor, totalmente instalada, i/medios auxiliares y costes indirectos.**



	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Soleras técnicas						
Cámara de oreo	1	5,500	3,500		19,250	
Cámaras de maduración	1	19,100	8,500		162,350	
Cámara de conservación	1	7,500	4,100		30,750	
					<u>212,350</u>	<u>212,350</u>
				Total m2		212,350

3.8 M2 Lámina geotextil, compuesta por filamentos de propileno unidos térmicamente, con un gramaje de 230 g/m2, colocada en trasdós de obras de fábrica.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Interior de la nave	1	34,800	19,800		689,040	
					<u>689,040</u>	<u>689,040</u>
				Total m2		689,040

Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción						Medición
4.1	Kg	Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado. Según Normativa armonizada europea o similar, Código Estructural y CTE DB SE-A.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Peso total de la estructura	8.976				8.976,000	
							<u>8.976,000</u>	<u>8.976,000</u>
							Total kg:	8.976,000
4.2	M	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada. Según Código Estructural y CTE DB SE-A.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Faldon derecho	16	35,500			568,000	
		Faldon izquierdo	16	35,500			568,000	
							<u>1.136,000</u>	<u>1.136,000</u>
							Total m:	1.136,000
4.3	Ud	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 40x35x1,8 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada Según Normativa armonizada europea o similar, Código Estructural y CTE DB SE-A.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Placas de anclaje zapata laterales	16				16,000	
							<u>16,000</u>	<u>16,000</u>
							Total ud:	16,000
4.4	Ud	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1,5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según Normativa armonizada europea o similar, Código Estructural y CTE DB SE-A.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Placas anclaje zapatas centrales hastiales	6				6,000	
							<u>6,000</u>	<u>6,000</u>
							Total ud:	6,000



Presupuesto parcial nº 5 CUBIERTA Y CERRAMIENTO

Nº	Ud	Descripción					Medición	
5.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud. Conforme a NTE-QTG y CTE DB-HS-1. Medida en verdadera magnitud. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Faldones	2	35,200	10,450		735,680	
							735,680	735,680
							Total m2:	735,680
5.2	M	Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial galvanizado por ambas caras, de 333 mm. de desarrollo en cumbre, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, según normas de diseño y colocación recogidas en el CTE DB HS. Medido en verdadera magnitud.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Laterales	1	35,200			35,200	
		Fontales	4	10,300			41,200	
							76,400	76,400
							Total m:	76,400

Presupuesto parcial nº 6 ALBAÑILERÍA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
6.1	M2	Fábrica de ladrillo hueco doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/ CTE DB SE-F y RC-16, según Normativa armonizada europea o similar. Medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Aseo vestuario I	1	11,700		3,000	35,100	
		Aseo vestuario II	1	15,200		3,000	45,600	
		Aseo personas movilidad reducida (los demás son medianiles)	1	1,600		3,000	4,800	
		Oficina I	1	15,900		3,000	47,700	
		Oficina II	1	17,960		3,000	53,880	
		Tienda	1	12,040		3,000	36,120	
		Laboratorio	1	14,600		3,000	43,800	
		Área de compresores	1	17,200		3,000	51,600	
		Área de aire comprimido	1	8,150		3,000	24,450	
		Área de calderas	1	15,800		3,000	47,400	
		Almacén de limpieza	1	9,850		3,000	29,550	
		Huecos de puertas y ventanas:						
		Puertas de aseos y vestuarios	-6	2,000		0,850	-10,200	
		Puerta oficina I	-1	2,000		0,850	-1,700	
		Puertas oficina II	-2	2,000		0,850	-3,400	
		Puerta laboraorio	-1	2,000		0,850	-1,700	
		Puerta tienda	-1	2,000		0,850	-1,700	
		Puerta almacén de limpieza	-1	2,000		0,850	-1,700	
		Puerta acceso al área social desde el exterior	-1	2,000		0,950	-1,900	
		Portón exterior área de caldea	-1	2,400		2,150	-5,160	
		Puerta exterior airec omprimido	-1	2,400		1,300	-3,120	
		Puerta comunicación entre pasillos	-1	2,000		0,950	-1,900	
							387,520	387,520
							Total m2	387,520
6.2	M2	Cerramiento con placa alveolar horizontal de longitud máxima 6 m. y altura de placa de 1.20 m., compuesta por placa alveolar pretensada de 14 cm. de espesor, ancho 120 cm. y 9 alveolos. Peso de placa 256 kg./ml., realizada en hormigón H-30 de resistencia característica 30 N/mm.2, acero pretensado AH-1765-R2 de resistncia característica 1.530 N/mm2. Incluido formación de huecos de ventanas y puertas con alturas múltiples de 1.20 m. Terminación lisa en hormigón gris para pintar. Según Normativa armonizada europea o similar, NTE-FPP y CTE DB-HE, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) Elaborados según la norma EN 14992:2008+A1:2012. Medida la superficie deduciendo huecos mayores de 4 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Muros laterales	14	5,000		4,250	297,500	
		Muros hastiales extremos	4	5,000		4,250	85,000	
		Muros hastiales extremos superiores (muro triangular) se	9,4				9,400	



pone la medición directa				
Muros hastiales centrales	4	5,000	5,200	104,000
Muros hastiales centrales superiores (muro triangular) se pone la medición directa	9,6			9,600
Huecos de puertas y ventanas:				
Puertas:				
Puerta acceso al área de caldera	-1	2,150	2,400	-5,160
Puerta acceso al área de tratamiento de suero	-1	2,150	2,400	-5,160
Puerta acceso al área de compresores	-1	2,150	2,400	-5,160
Puerta de acceso al área de recepción	-1	2,100	2,400	-5,040
Puerta de acceso al área de expedición	-1	2,100	2,400	-5,040
Puerta de acceso al área de almacén general	-1	1,300	2,400	-3,120
Puerta de acceso a la sala de aire comprimido	-1	1,300	2,400	-3,120
Puerta de acceso a la oficina	-1	1,000	2,050	-2,050
Puerta de acceso a la tienda	-1	1,000	2,050	-2,050
Ventana vestuario mujeres	-1	0,800	1,200	-0,960
Ventana vestuario hombres	-1	0,800	1,200	-0,960
Ventana oficina 1	-1	1,200	1,200	-1,440
Ventana oficina 2	-1	1,200	1,200	-1,440
Ventana tienda	-1	1,200	1,200	-1,440
Ventana obrador	-2	1,800	1,200	-4,320
Ventana area de recepción	-1	1,800	1,200	-2,160
				456,880
			Total m2	456,880

Presupuesto parcial nº 7 ACABADOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
7.1	M2	Solado de baldosa de gres antideslizante de 31x31 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con material cementoso según UNE-EN 13888:2009 junta blanca o color y limpieza. Según CTE DB-SUA-1 y NTE-RSR, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, medido en superficie realmente ejecutada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Laboratorio	1	4,870	2,330		11,347	
		Aseo personas movilidad reducida	1	3,200	1,580		5,056	
		Aseo y vestuario I	13,06				13,060	
		Aseo y vestuario II	13,1				13,100	
		Pasillo área social	11,1				11,100	
							<u>53,663</u>	<u>53,663</u>
							Total m2	53,663
7.2	M2	Solado de baldosa de gres de 41x41 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x41 cm., rejuntado con material cementoso según UNE-EN 13888:2009 junta blanca o color y limpieza. Según CTE DB-SUA-1 y NTE-RSR, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, medido en superficie realmente ejecutada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Oficina I	1	4,750	2,990		14,203	
		Oficina II	18,5				18,500	
		Tienda	1	4,840	3,600		17,424	
							<u>50,127</u>	<u>50,127</u>
							Total m2	50,127
7.3	M2	Guarnecido maestreado de yeso proyectado a máquina en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor con maestras cada 1,50 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal, colocación de andamios (hasta 3 m de altura) y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. Según NTE-RPG-08 y UNE-EN 13279-1:2009. Yeso con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Almacén de limpieza	1	12,240		3,000	36,720	
		Tienda	1	16,880		3,000	50,640	
		Oficina I	1	15,480		3,000	46,440	
		Oficina II	1	19,630		3,000	58,890	
		Pasillo	1	19,400		3,000	58,200	
		Área de caldera	1	15,800		3,000	47,400	
		Sala de aire comprimido	1	12,840		3,000	38,520	
		Area de compresores	1	17,180		3,000	51,540	
		Huecos de puertas y ventanas:						
		Puerta almacen de limpieza	-1	0,850		2,000	-1,700	
		Puerta acceso exterior tienda	-1	1,000		2,050	-2,050	
		Puerta interior tienda	-1	0,850		2,000	-1,700	
		Puerta de oficina II	-2	0,850		2,000	-3,400	



Puerta de oficina I	-1	0,850	2,000	-1,700	
Puertas pasillo interiores	-6	0,850	2,000	-10,200	
Puerta de acceso al pasillo	-1	1,000	2,050	-2,050	
Puerta aire comprimido	-1	1,300	2,400	-3,120	
Puerta área caldera	-1	2,150	2,400	-5,160	
Puerta compresores	-1	2,150	2,400	-5,160	
Ventanas:					
Oficina I	-2	1,200	1,200	-2,880	
Oficina II	-1	1,200	1,200	-1,440	
Tienda	-1	1,200	1,200	-1,440	
					346,350
					346,350
			Total m2		346,350

7.4 M2 Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6 (mortero tipo M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con material cementoso según UNE-EN 13888:2009 junta blanca o color y limpieza. Según Normativa armonizada europea o similar, CTE DB-SUA-1 y NTE-RSR, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, medido en superficie deduciendo huecos superiores a 1 m².

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Laboratorio	1	14,400		3,000	43,200	
Aseo personas movilidad reducida	1	9,560		3,000	28,680	
Aseo y vestuario I	1	24,750		3,000	74,250	
Aseo y vestuario II	1	24,650			24,650	
Huecos puertas y ventanas:						
Puertas aseos y vestuario	-6	0,850		2,000	-10,200	
Puerta de acceso a vestuario desde la calle	-1	1,000		2,050	-2,050	
Puerta laboratorio	-1	0,850		2,000	-1,700	
Puerta aseo de personas movilidad reducida	-1	0,850		2,000	-1,700	
Ventanas:	-1				-1,000	
Aseo y vestuario	-1	0,800		1,200	-0,960	
					153,170	153,170
						153,170
			Total m2			153,170

7.5 M2 Falso techo registrable de escayola aligerada, acústico, fisurado en placas de 120x60 cm. suspendido de perfilera vista lacada en blanco de 24 mm. de ancho, suspendida del forjado o elemento portante mediante varillas roscadas y cuelgues tipo twist de suspensión rápida para su nivelación. i/p.p. de accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios. Medido deduciendo huecos superiores a 2 m². Conforme a NTE-RTP-16. Placas de escayola, accesorios de fijación y perfilera con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficina I	1	4,750	2,990		14,203	
Aseo personas movilidad reducida	1	3,200	1,580		5,056	
Tienda	1	3,600	4,840		17,424	
Laboratorio	1	4,870	2,330		11,347	
Almacén de limpieza	1	3,600	2,640		9,504	
Área caldera	1	4,700	3,200		15,040	



Área aire comprimido	1	4,700	1,720	8,084	
Área compresores	1	5,300	3,290	17,437	
Laboratorio	1	4,870	2,330	11,347	
Aseo personas movilidad reducida	1	3,200	1,580	5,056	
Aseo y vestuario I (medición directa)	13,06			13,060	
Aseo y vestuario II (medición directa)	13,1			13,100	
Pasillo área social (medición directa)	11,1			11,100	
				<u>151,758</u>	<u>151,758</u>
Total m2:					151,758

7.6 M2 Aislamiento térmico de cámaras frigoríficas con panel autoportante formado por dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. núcleo central de EPS poliestireno expandido de 40 kg/m3. con un espesor de 100 mm., clasificado M-1; fijado sobre estructura auxiliar metálica con junta integrada, i/accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Área de recepción:						
Paramentos	1	19,480		4,000	77,920	
Techo	1	5,000	4,740		23,700	
Obrador:						
Paramentos (descontando el compartido con área de recepción)	1	38,000		4,000	152,000	
Techos	1	103,500			103,500	
Área tratamiento de lactosuero:						
Paramentos (descontando el compartido con el obrador)	1	7,050		4,000	28,200	
Techo	1	3,510	3,000		10,530	
Área de salado:						
Paramentos (exceptuando el compartido con el obrador)	1	13,850		4,000	55,400	
Techo	1	5,520	2,800		15,456	
Área CIP o lavado de cajas:						
Paramentos (exceptuando el compartido con obrador, área tratamiento de suero, saladero)	1	10,450		4,000	41,800	
Techo	1	25,920			25,920	
Sala de materias primas						
Paramentos (exceptuando el compartido con saladero)	1	6,000		4,000	24,000	
Techo	1	2,800	1,600		4,480	
Cámaras de maduración (se miden las dos junta):						
Paramentos perimetrales	1	55,000		4,000	220,000	
Paramento divisorio y compartido	1	8,400		4,000	33,600	
Techo	1	19,000	8,400		159,600	
Cámara de oreo						

Paramentos (exceptuando el compartido con saladero, sala de materias primas, CIP y cámara de maduración1)	1	7,800		4,000	31,200
Techo	1	5,300	3,500		18,550
Camara de conservación:					
Paramentos (exceptuando el compartido con la cámara de maduración 2)	1	15,500		4,000	62,000
Techo	1	7,300	4,100		29,930
Almacén General:					
Paramentos (exceptuando el compartido con la cámara de maduración)	1	12,130		4,000	48,520
Techo	1	7,300	2,420		17,666
Área de envasado:					
Paramentos (exceptuando el compartido con el almacén general)	1	12,900		4,000	51,600
Techo	1	4,330	4,230		18,316
Área de expedición:					
Paramentos (exceptuando el compartido con el almacén general y el área de envasado)	1	7,300		4,000	29,200
Techo	1	4,330	2,970		12,860
Huecos de puertas y ventanas					
Puertas:					
Área de recepción, área tratamiento sueros y expedición (acceso desde el exterior)	-3	2,150		2,400	-15,480
Área de aire comprimido y almacen general (acceso desde el exterior)	-2	1,300		2,400	-6,240
Puertas cámaras de maduración	-2	1,500		2,800	-8,400
Saladero	-1	1,500		2,800	-4,200
Cámara de oreo	-2	1,350		2,800	-7,560
Camara de conservación	-1	1,350		2,800	-3,780
Puerta que comunica el obrador con el área CIP	-1	1,350		2,800	-3,780
Puerta comunicación área de recepción-obrador	-1	2,500		2,800	-7,000
Puerta comunicación área de recepción-pasillo área productiva	-1	2,500		2,800	-7,000
Puerta de acceso a sala de materias primas	-1	0,850		2,000	-1,700
Puerta de acceso al almacen de limpieza	-1	0,850		2,000	-1,700
Puerta de acceso al laboratorio desde el pasillo de áreas productivas	-1	0,850		2,000	-1,700



Puerta de acceso a la sala de tratamiento del suero desde el obrador	-1	0,850	2,000	-1,700
Puerta que comunica el pasillo de área productiva, con el pasillo área social	-1	1,300	2,000	-2,600
Puerta que comunica el pasillo áreas productivas con el almacén generas	-1	1,300	2,000	-2,600
Puerta que comunica el pasillo áreas productivas con envasado	-1	1,300	2,000	-2,600
Puerta que comunica envasado con expedición	-1	1,300	2,000	-2,600
Ventana obrador	-2	1,800	1,200	-4,320
Ventana área de recepción	-1	1,800	1,200	-2,160

1.208,828 1.208,828

Total m2: 1.208,828

7.7 M2 Aislamiento térmico colocado en el interior de la cámara de cerramientos con paneles de poliestireno expandido (EPS) de densidad 25 Kg/m³, de superficie lisa machihembrados de 40 mm de espesor. Resistencia térmica 1,14 m²K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK). Reacción al fuego E. Medida toda la superficie a ejecutar, incluso p.p. de medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aislamiento exterior muro donde no proceda el panel	1	35,000		3,800	133,000	
					<u>133,000</u>	<u>133,000</u>

Total m2: 133,000

7.8 M2 Aislamiento con poliuretano proyectado 45/4, densidad 45 kg/m³, espesor 4 cm, celda cerrada >90% (CCC4), conductividad 0,028 W/m·K, Euroclase E, sobre forjado plano, i/maquinaria de proyección y medios auxiliares.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Techo cámaras						
Camara de oreo	1	5,500	3,500		19,250	
Cámara de maduración	2	9,500	8,400		159,600	
Cámara de conservación	1	7,300	4,100		29,930	
					<u>208,780</u>	<u>208,780</u>

Total m2: 208,780

Presupuesto parcial nº 8 CERRAJERÍA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
8.1	Ud	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm. realizada en chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, manillas accesibles antienganche, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería). Según Normativa armonizada europea o similar.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puerta de acceso a la oficina	1				1,000	
		Puerta de acceso a la tienda	1				1,000	
							<u>2,000</u>	<u>2,000</u>
							Total ud:	2,000
8.2	M2	Puerta abatible de dos hojas de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm., realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería). Según Normativa armonizada europea o similar.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puerta de acceso al área de recepción	1	2,100		2,400	5,040	
		Puerta de acceso al área de expedición	1	2,100		2,400	5,040	
		Puerta de acceso al área de almacén general	1	1,300		2,400	3,120	
		Puerta de acceso a la sala de aire comprimido	1	1,300		2,400	3,120	
							<u>16,320</u>	<u>16,320</u>
							Total m2:	16,320
8.3	M2	Puerta abatible de dos hojas de chapa de acero galvanizada formando cuarterones de 0,80 mm., realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre si, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según Normativa armonizada europea o similar.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puerta acceso al área de caldera	1	2,150		2,400	5,160	
		Puerta acceso al área de tratamiento de suero	1	2,150		2,400	5,160	
		Puerta acceso al área de compresores	1	2,150		2,400	5,160	
							<u>15,480</u>	<u>15,480</u>
							Total m2:	15,480
8.4	Ud	Puerta corredera abatible positiva para cámara frigorífica de 1,5 x 2,8 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico K=1,5 w/m2K y atenuación acústica de 34 Db, con cámaras de evacuación, goma estanca de doble cierre EPDM de alta absorción acústica y goma de ala perimetral, terminación en lacado blanco sanitario, compuesta por marcos, 2 hojs, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa						

armonizada europea o similar.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cámara de maduración I	1				1,000	
Cámara de maduración II	1				1,000	
Saladero	1				1,000	
					<u>3,000</u>	3,000
Total ud:						3,000

- 8.5 Ud Puerta corredera abatible positiva para cámara frigorífica de 1,35 x 2,8 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico $K=1,5$ w/m²K y atenuación acústica de 34 Db, con cámaras de evacuación, goma estanca de doble cierre EPDM de alta absorción acústica y goma de ala perimetral, terminación en lacado blanco sanitario, compuesta por marcos, 2 hojs, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cámara de oreo	2				2,000	
Camára de conservación	1				1,000	
					<u>3,000</u>	3,000
Total ud:						3,000

- 8.6 Ud Puerta pivotante de 1,35 x 2,8 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico $K=1,5$ w/m²K y atenuación acústica de 34 Db, con cámaras de evacuación, goma estanca de doble cierre EPDM de alta absorción acústica y goma de ala perimetral, terminación en lacado blanco sanitario / color o imitación madera, compuesta por marco, una hoja, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puerta que comunica el obrador con el área CIP	1				1,000	
					<u>1,000</u>	1,000
Total ud:						1,000

- 8.7 Ud Puerta oscilobatiente de 2 hojas de 2,5 x 2,8 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico $K=1,5$ w/m²K y atenuación acústica de 34 Db, con cámaras de evacuación, goma central de poliuretano de alta absorción acústica y goma de ala perimtetral, terminación en lacado blanco sanitario, compuesta por marco, dos hojas, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puerta comunicación área de recepción-obrador	1				1,000	
Puerta comunicación área de recepción-pasillo área productiva	1				1,000	
					<u>2,000</u>	2,000
Total ud:						2,000

- 8.8 Ud Puerta de paso de 0,8 x 2,0 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico $K=1,5$ w/m²K y atenuación acústica de 34 Db, con cámara de evacuación, goma central de poliuretano de alta absorción acústica y goma de ala perimtetral, terminación en lacado blanco sanitario o imitación madera, compuesta por marco, una hoja, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y**

**ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/
CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puerta de acceso a sala de materias primas	1				1,000	
Puerta de acceso al almacén de limpieza	1				1,000	
Puerta de acceso al laboratorio desde el pasillo de áreas productivas	1				1,000	
Puerta de acceso a la sala de tratamiento del suero desde el obrador	1				1,000	
					<u>4,000</u>	<u>4,000</u>
Total ud:						4,000

- 8.9 Ud Puerta de paso de 1,3 x 2,0 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico $K=1,5$ w/m²K y atenuación acústica de 34 Db, con cámara de evacuación, goma central de poliuretano de alta absorción acústica y goma de ala perimtetral, terminación en lacado blanco sanitario o imitación madera, compuesta por marco, una hoja, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puerta que comunica el pasillo de área productiva, con el pasillo área social	1				1,000	
					<u>1,000</u>	<u>1,000</u>
Total ud:						1,000

- 8.10 Ud Puerta de paso de 1,3 x 2,0 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico $K=1,5$ w/m²K y atenuación acústica de 34 Db, con cámara de evacuación, goma central de poliuretano de alta absorción acústica y goma de ala perimtetral, terminación en lacado blanco sanitario o imitación madera, compuesta por marco, dos hoja, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puerta que comunica el pasillo áreas productivas con el almacén generas	1				1,000	
Puerta que comunica el pasillo áreas productivas con envasado	1				1,000	
Puerta que comunica envasado con expedición	1				1,000	
					<u>3,000</u>	<u>3,000</u>
Total ud:						3,000

- 8.11 Ud Ventana practicable de 1 hoja de aluminio lacado en blanco, de 60x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. Con un valor límite de transmitancia térmica Ulim (W/m²K) para el conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana, en función de la zona climática de invierno del municipio según CTE-DB-HE-1. Según Normativa armonizada europea o similar.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
--	------	-------	-------	------	---------	----------

Ventana vestuario mujeres	1			1,000		
Ventana vestuario hombres	1			1,000		
				2,000		2,000
Total ud:						2,000

- 8.12 Ud Ventana practicable de 2 hojas de aluminio lacado en blanco, de 120x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. Con un valor límite de transmitancia térmica Ulim (W/m2K) para el conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana, en función de la zona climática de invierno del municipio según CTE-DB-HE-1. Según Normativa armonizada europea o similar.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ventana oficina 1	1				1,000	
Ventana oficina 2	1				1,000	
Ventana tienda	1				1,000	
					3,000	3,000
Total ud:						3,000

- 8.13 Ud Ventana practicable de 2 hojas de aluminio lacado en blanco, de 180x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. Con un valor límite de transmitancia térmica Ulim (W/m2K) para el conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana, en función de la zona climática de invierno del municipio según CTE-DB-HE-1. Según Normativa armonizada europea o similar.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ventana obrador	2				2,000	
Ventana área de recepción	1				1,000	
					3,000	3,000
Total ud:						3,000

- 8.14 M2 Conjunto de persiana enrollable de lamas mini de PVC, de 34 mm. de anchura, y cajón mini de aluminio, todo en uno, completamente equipada con todos sus accesorios (eje, polea, cinta y recogedor), incluso con p.p. de guías y remates, totalmente montada, y con p.p. de medios auxiliares.(mínimo medición 1,50 m2.). Según Normativa armonizada europea o similar.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ventana vestuario mujeres	1	0,800		1,200	0,960	
Ventana vestuario hombres	1	0,800		1,200	0,960	
Ventana oficina 1	1	1,200		1,200	1,440	
Ventana oficina 2	1	1,200		1,200	1,440	
Ventana tienda	1	1,200		1,200	1,440	
Ventana obrador	2	1,800		1,200	4,320	
Ventana área de recepción	1	1,800		1,200	2,160	
					12,720	12,720
Total m2:						12,720

- 8.15 M2 Acristalamiento con vidrio laminado de seguridad, compuesto por dos lunas de vidrio de silicato sodocálcico de espesor 4 mm y butiral de polivinilo color de 0,38 mm, clasificación 1B1 conforme UNE-EN 12600, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos totalmente instalado según. Con un valor límite de transmitancia térmica Ulim (W/m2K) para el conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana, en función de la zona climática de invierno del municipio según CTE-DB-HE-1. Según Normativa armonizada europea o similar.**



	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ventana vestuario mujeres	1	0,750		1,150	0,863	
Ventana vestuario hombres	1	0,750		1,150	0,863	
Ventana oficina 1	1	1,100		1,150	1,265	
Ventana oficina 2	1	1,100		1,150	1,265	
Ventana tienda	1	1,100		1,150	1,265	
Ventana obrador	2	1,700		1,150	3,910	
Ventana área de recepción	1	1,700		0,150	0,255	
					9,686	9,686
Total m2:						9,686



Presupuesto parcial nº 9 CARPINTERÍA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
9.1	Ud	Puerta de paso ciega normalizada 80x200 cm., lisa hueca (CLH) de pino país lacada, con cerco directo de pino país macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino país 70x10 mm. en ambas caras y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares. Según Normativa armonizada europea o similar.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Oficina I	1				1,000	
		Oficina II	2				2,000	
		Tienda	1				1,000	
		Aseos y vestuarios	6				6,000	
							<u>10,000</u>	<i>10,000</i>
							Total ud:	10,000

Presupuesto parcial nº 10 PINTURA Y VARIOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
10.1	M2	Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Área de recepción	1	5,000	4,740		23,700	
		Obrador	103,5				103,500	
		Área tratamiento de suero	1	3,510	3,000		10,530	
		CIP, área de limpieza de caja y moldes	1	7,000	3,920		27,440	
		Saladero	1	5,520	2,800		15,456	
		Área de materias primas	1	2,800	1,600		4,480	
		Camara de oreo	1	5,500	3,500		19,250	
		Cámaras de maduración	2	9,500	8,400		159,600	
		Cámara de conservación	1	7,300	4,100		29,930	
		Pasillo área productiva	52,98				52,980	
		Almacén general	1	7,300	2,420		17,666	
		Área de expedición	1	4,330	2,970		12,860	
		Área de envasado	1	4,330	4,230		18,316	
							495,708	495,708
							Total m2	495,708
10.2	M2	Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Oficina I	1	15,900		3,000	47,700	
		Oficina II	1	17,960		3,000	53,880	
		Almacén de limpieza	1	9,850		3,000	29,550	
		Pasillo área social	1	19,400			19,400	
		Área de compresores	1	17,200		3,000	51,600	
		Área de aire comprimido	1	8,150		3,000	24,450	
		Área de calderas	1	15,800		3,000	47,400	
		Tienda	1	12,040		3,000	36,120	
		Huecos de puertas y ventanas:						
		Puerta de acceso desde el exterior al área social	-1	1,000		2,050	-2,050	
		puerta oficina I	-1	0,850		2,000	-1,700	
		Puerta oficina II	-2	0,850		2,000	-3,400	
		Puerta de comunicación entre oficina II y tienda	-1	0,850		2,000	-1,700	
		Puerta de acceso desde el área social al área productiva	-1	1,000		2,000	-2,000	
		Puerta de aseo y vestuario I	-1	0,850		2,000	-1,700	
		Puerta de aseo y vestuario II	-1	0,850		2,000	-1,700	
		Puerta de aseo personas movilidad reducida	-1	0,850		2,000	-1,700	
		Puerta de acceso desde el exterior a tienda	-1	1,000		2,050	-2,050	



Puerta de acceso al área de aire comprimido	-1	1,300	2,400	-3,120	
Puerta de acceso al área de caldera	-1	2,150	2,400	-5,160	
Puerta de acceso al área de compresores	-1	2,150	2,400	-5,160	
Ventanas:					
Tienda	-1	1,200	1,200	-1,440	
Oficina II	-1	1,200	1,200	-1,440	
Oficina I	-2	1,200	1,200	-2,880	
Aseo y vestuario I	-1	0,800	1,200	-0,960	
Aseo y vestuario II	-1	0,800	1,200	-0,960	
					270,980
					270,980
			Total m2		270,980

Presupuesto parcial nº 11 INSTALACIÓN FONTANERÍA

Nº	Ud	Descripción					Medición	
11.1	Ud	Acometida a la red general municipal de agua DN 63 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de alta densidad (PE-100) de 63 mm de diámetro nominal (2 1/2") y PN=16 atm de presión máxima, conforme a UNE-EN 12201, con collarín de toma en carga multimaterial DN63-2 1/2", llave de esfera latón roscar de 2 1/2". Totalmente terminada, i/p.p., incluso derechos y permisos para la conexión, de 1/2iezas especiales, accesorios y medios auxiliares, sin incluir obra civil. Conforme a CTE DB HS-4. Medida la unidad terminada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud:	1,000
11.2	Ud	Suministro y colocación de armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 700x520x220 mm, montaje empotrado o en superficie, para contadores individuales de DN25 a DN40 mm, con cuerpo con soporte en acero inoxidable para sujeción de contador, puerta con plancha de protección contra heladas, llave y cierre de cuadradillo, incluso mecanizado inferior para la entrada y salida de la acometida del contador. Totalmente colocado i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Suministro y colocación de armario	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud:	1,000
11.3	Ud	Contador mecanico de agua de diámetro nominal DN65 mm (2 1/2") tipo Woltman, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, pre-equipado para emisor de impulsos tipo REED, para un caudal máximo de 40 m3/h, conforme al RD 889/2006 y norma UNE EN 15154. Instalación válvulas de compuerta de fundición con bridas DN65 de entrada y salida, grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente instalado, probado y funcionando sin incluir la acometida, ni la red interior. Medida la unidad terminada. Conforme a CTE DB HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud:	1,000
11.4	Ud	Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 2 1/2" (63 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE DB HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,000	
							3,000	3,000
							Total ud:	3,000
11.5	Ud	Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1/2" (15 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE DB HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			15				15,000	
							15,000	15,000
							Total ud:	15,000
11.6	Ud	Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada,	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal

totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE DB HS-4.

		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Hidrantes (exteriores)	3				3,000	
	Ducha-urinario (aseos y vestuario)	2				2,000	
	Lavabo-urinario aseo movilidad reducida	1				1,000	
	Lavamanos	7				7,000	
	Acumulador	1				1,000	
	Fregadero	1				1,000	
	Cuba de cuajar	1				1,000	
	Equipo de salado	1				1,000	
	Tomas	3				3,000	
						<u>20,000</u>	<u>20,000</u>
						Total ud:	20,000
11.7	Ud	Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE DB HS-4.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		11				11,000	
						<u>11,000</u>	<u>11,000</u>
						Total ud:	11,000
11.8	Ud	Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE DB HS-4.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		7				7,000	
						<u>7,000</u>	<u>7,000</u>
						Total ud:	7,000
11.9	M	Instalación de tubería PEAD de 75 mm y 6 atm, incluye la excavación mecánica, la colocación y parte proporcional de piezas y el tapado de la zanja					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Ramal A-B	39,89				39,890	
						<u>39,890</u>	<u>39,890</u>
						Total m:	39,890
11.10	M	Tubería de polietileno sanitario de alta densidad (PE-100), para uso alimentario, de 75 mm de diámetro nominal (2 1/2") y PN 16 atm, conforme UNE-EN 12201; para tuberías de alimentación de suministro de agua fría y caliente. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), y p.p de medios auxiliares. totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según CTE DB HS-4. Medida la longitud realizada.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Ramal A-B	1	4,560			4,560	
						<u>4,560</u>	<u>4,560</u>
						Total m:	4,560
11.11	M	Tubería de polietileno sanitario de alta densidad (PE-100), para uso alimentario, de 50 mm de diámetro nominal (2") y PN 16 atm, conforme UNE-EN 12201; para tuberías de alimentación de suministro de agua fría y caliente. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), y p.p de medios auxiliares. totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3					

m. y sin protección superficial. Según CTE DB HS-4. Medida la longitud realizada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramal B-C	1	8,200			8,200	
Ramal B-B1	1	8,900			8,900	
Ramal B1-B2	1	21,700			21,700	
					<u>38,800</u>	38,800
Total m:						38,800

- 11.12 M** Tubería de polietileno sanitario de alta densidad (PE-100), para uso alimentario, de 32 mm de diámetro nominal (1 1/2") y PN 16 atm, conforme UNE-EN 12201; para tuberías de alimentación de suministro de agua fría y caliente. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), y p.p de medios auxiliares. totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según CTE DB HS-4. Medida la longitud realizada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramal B2-B3	1	20,900			20,900	
					<u>20,900</u>	20,900
Total m:						20,900

- 11.13 M** Tubería de cobre rígido, de 54 mm de diámetro nominal (2"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramales:						
C-D	1	0,150			0,150	
I-J	1	2,250			2,250	
J-K	1	3,900			3,900	
D-LL	1	3,050			3,050	
LL-M	1	3,400			3,400	
M-N	1	2,700			2,700	
N-N1	1	0,650			0,650	
O-P	1	0,550			0,550	
9-10	1	7,450			7,450	
					<u>24,100</u>	24,100
Total m:						24,100

- 11.14 M** Tubería de cobre rígido, de 42 mm de diámetro nominal (1 1/2"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramales:						
D-E	1	0,760			0,760	
E-F	1	3,600			3,600	
F-G	1	7,100			7,100	
G-H	1	6,250			6,250	
H-I	1	1,450			1,450	
K-L	1	4,550			4,550	
N-Ñ	1	5,350			5,350	

Ñ-O	1	1,600				1,600	
10-11	1	7,740				7,740	
11-12	1	2,520				2,520	
							40,920
							40,920

Total m: 40,920

- 11.15 M Tubería de cobre rígido, de 32-35 mm de diámetro nominal 1 1/4"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramal:						
C1-C3	1	7,450			7,450	
LL1-LL3	1	6,100			6,100	
O-O1	1	5,480			5,480	
2-3	1	3,840			3,840	
4-5	1	3,110			3,110	
5-6	1	3,370			3,370	
6-7	1	3,170			3,170	
7-8	1	0,950			0,950	
8-9	1	3,650			3,650	
					37,120	37,120

Total m: 37,120

- 11.16 M Tubería de cobre rígido, de 32-35 mm de diámetro nominal (1"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramales:						
1-2	1	5,230			5,230	
					5,230	5,230

Total m: 5,230

- 11.17 M Tubería de cobre rígido, de 22 mm de diámetro nominal (3/4"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramales						
C-C1	1	0,250			0,250	
C1-C2	1	1,460			1,460	
E-E1	1	4,300			4,300	
H-H1	1	4,100			4,100	
I-I1	1	5,350			5,350	
LL-LL1	1	0,400			0,400	
M-M1	1	3,900			3,900	
P-P1	1	1,600			1,600	



		5-5a	1	4,250		4,250		
		11-11a	1	5,680		5,680		
						31,290		31,290
							Total m	31,290
11.18	M	Tubería de cobre rígido, de 15 mm de diámetro nominal (1/2"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Ramales:						
		F-F1	1	0,750			0,750	
		LL1-LL2	1	1,100			1,100	
		6-6a	1	1,620			1,620	
		6-6b	1	6,190			6,190	
		7-7a	1	2,050			2,050	
		7-7b	1	6,400			6,400	
		8-8a	1	1,150			1,150	
		9-9a	1	0,600			0,600	
							19,860	19,860
							Total m	19,860
11.19	M	Tubería de acero galvanizado de 3" (80 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, y sin protección superficial. Según CTE DB HS-4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			6				6,000	
							6,000	6,000
							Total m	6,000
11.20	Ud	Urinario mural de porcelana vitrificada blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y dotado de tapón de limpieza y manguito, instalado con grifo temporizador cromado para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2" cromada, funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Aseo vestuario	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud	1,000
11.21	Ud	Lavamanos inoxidable, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de palomillas cromadas (3) a la pared, con grifo temporizado de repisa cromado, con palanca, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total ud	2,000
11.22	Ud	Lavamanos de porcelana vitrificada en color, mural, de 45x34 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas,						

y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.

		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						1,000	1,000	
						Total ud	1,000	
11.23	Ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		2				2,000		
						2,000	2,000	
						Total ud	2,000	
11.24	Ud	Inodoro accesible de tanque bajo, con asiento a 45 cm de altura, y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático por presión, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						1,000	1,000	
						Total ud	1,000	
11.25	Ud	Plato de ducha de porcelana, de 75x75 cm., en color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		2				2,000		
						2,000	2,000	
						Total ud	2,000	
11.26	Ud	Red de conducciones para el transporte de leche cruda, leche tratada, lactosuero, y soluciones de limpieza CIP, en acero inoxidable AISI-314. DN 40-50 mm, i/piezas especiales, fijaciones y soportes. Totalmente instalada.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						1,000	1,000	
						Total ud	1,000	

Presupuesto parcial nº 12 INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN

Nº	Ud	Descripción						Medición
12.1	Ud	Bomba de calor de condensación por aire tipo Roof-Top con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales, de potencia frigorífica 5.335 Wf., formada por compresor hermético alternativo, carga de refrigerante R-22, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, mirilla de líquido, filtro secador, microprocesador de control, condensador y enfriador de placas, válvulas de servicio; conexionado, resistencia eléctrica de apoyo, instalada, puesta en marcha y funcionando. Según R.I.T.E.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Laboratorio	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud:	1,000
12.2	Ud	Bomba de calor de condensación por aire tipo Roof-Top con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales, de potencia frigorífica 6.047 Wf., formada por compresor hermético alternativo, carga de refrigerante R-22, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, mirilla de líquido, filtro secador, microprocesador de control, condensador y enfriador de placas, válvulas de servicio; conexionado, resistencia eléctrica de apoyo, instalada, puesta en marcha y funcionando. Según R.I.T.E.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Oficinas	1				1,000	
		Envasado y tienda	1				1,000	
							2,000	2,000
							Total ud:	2,000
12.3	Ud	Bomba de calor de condensación por aire tipo Roof-Top con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales, de potencia frigorífica 6.800 Wf., formada por compresor hermético alternativo, carga de refrigerante R-22, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, mirilla de líquido, filtro secador, microprocesador de control, condensador y enfriador de placas, válvulas de servicio; conexionado, resistencia eléctrica de apoyo, instalada, puesta en marcha y funcionando. Según R.I.T.E.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Obrador	1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud:	1,000

Presupuesto parcial nº 13 INSTALACIÓN FRÍO INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción					Medición	
13.1	Ud	Equipo de frío industrial, Marca: Intarcom, Modelo "MSF-NB-0010", con las siguientes características: Tipo de construcción: Partido Alimentación eléctrica: 230V. 1,50Hz Intensidad nominal: 3,6 A Intensidad máxima: 4,8 A Temperatura: 13°C Humedad relativa: 80% Caudal del evaporador: 300 m3/h Caudal del condensador: 375 m3/h Potencia frigorífica: 1.206 W Potencia absorbida: 0,66 Kw Carga refrigerante: R-452A Carga de Refrigerante: 0,9 Kg Rendimiento COP total: 1,84 W/W Potencia del compresor: 2,21 Kw Potencia del condensador: 1,60 Kw Potencia del evaporador: 0,72 Kw Desescrache: Resistencia Eléctrica	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud:	1,000
13.2	Ud	Equipo frío industrial cámara de maduración, Marca: Intarcom, Modelo: "MSF-NY-24-136", con las siguientes características técnicas: Tipo de construcción: Partido, de temperatura positiva en construcción silenciosa. Alimentación eléctrica: 400V. 3,50Hz Intensidad nominal: 6,4 A Intensidad máxima: 23,2 A Temperatura: 10°C Humedad relativa: 85% Caudal del evaporador: 3.100 m3/h Caudal del condensador: 3.700 m3/h Potencia frigorífica: 6.816 W Potencia absorbida: 3,52 Kw Carga refrigerante: R-134 A Carga de Refrigerante: 6,9 Kg Rendimiento COP total: 1,94 W/W Potencia del compresor: 5,54 Kw Potencia del condensador: 3,30 Kw Potencia del evaporador: 3,54 Kw Desescrache: Resistencia Eléctrica	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
							Total ud:	2,000
13.3	Ud	Equipo frío industrial cámara de maduración, Marca: Intarcom, Modelo: MSH-NF-2034, con las siguientes características técnicas: Tipo de construcción: Partido, de temperatura positiva en construcción silenciosa. Tipo de construcción: Partido de temperatura positiva, en construcción horizontal Alimentación eléctrica: 230V. 1,50Hz Intensidad nominal: 10,7 A Intensidad máxima: 16,6 A						



Temperatura: 5°C
 Humedad relativa: 80%
 Caudal del evaporador: 1.050 m3/h
 Caudal del condensador: 1.000 m3/h
 Potencia frigorífica: 2.817W
 Potencia absorbida: 1,98 Kw
 Carga refrigerante: R-404A
 Carga de Refrigerante 2,4 Kg
 Rendimiento COP total 1,42 W/W
 Potencia compresor 3,30 Kw
 Potencia condensador 2,08 Kw
 Potencia evaporador 1,42 Kw
 Desescrache Resistencia Eléctrica

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					<u>1,000</u>	1,000
				Total ud		1,000

13.4 Ud Equipo frío industrial para depósito isoterma, Marca: Intarcom, Modelo: MDM-SY-1038, Modelo del Compresor: ZB3,8 con las siguientes características técnicas:

Alimentación eléctrica: 400V. 3,50Hz
 Intensidad nominal: 8,6 A
 Intensidad máxima: 12,8 A
 Temperatura entrada: 76°C
 Flujo de condensación: Agua
 Coef. del condensador 982,5 W/K
 Potencia frigorífica: 7.371 W
 Potencia absorbida: 4,78 Kw
 Carga refrigerante: R-134A
 Rendimiento COP total 1,54 W/W

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					<u>1,000</u>	1,000
				Total ud		1,000

Presupuesto parcial nº 14 INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO

Nº	Ud	Descripción						Medición
14.1	Ud	Compresor de aire de 10 CV y 10 atmósferas de presión, motor trifásico, incorporando sistema de regulación, válvula descarga, interruptor de arranque, acoplamiento elásticos de tubería y elementos de sujeción.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
Total ud:							1,000	
14.2	Ud	Depósito vertical de aire a presión de 1.000 l. de capacidad, realizado en chapa de acero, de forma cilíndrica, con válvulas de entrada y salida de aire, para una presión de 15 kg/cm2. D=800 mm. Altura: 2.200 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							<u>1,000</u>	1,000
Total ud:							1,000	
14.3	M	Tubería de polipropileno reticular sanitario PPR (copolímero Random), de 16 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima conforme UNE-EN-ISO-15874; colocada en instalaciones interiores, para agua fría y A.C.S., con p.p. de piezas especiales de polipropileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y sin protección superficial. Según CTE DB HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	22,550			22,550	
							<u>22,550</u>	22,550
Total m:							22,550	

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIÓN ELÉCTRICA-ILUMINACIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
15.1	M	Línea de enlace desde C.T. a C.G.P.M. formada por conductores de cobre (3x400 mm ² + 1x185 mm ² + 1x200 mm ²) con aislamiento tipo RZ1-K (AS), enterrado bajo tubo de PVC de diámetro 160 mm en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm de ancho y 70 cm de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Según REBT.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			29				29,000	
							29,000	29,000
								Total m: 29,000
15.2	Ud	Caja general protección 400 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 400 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural. Según R.E.B.T..	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
								Total ud: 1,000
15.3	Ud	Módulo para un contador trifásico, montaje en el exterior, de vivienda unifamiliar, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la Compañía). Según R.E.B.T..	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
								Total ud: 1,000
15.4	M	Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x35 mm ² , con aislamiento de 0,75 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=36 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado. Según R.E.B.T..	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Línea H1	1	2,000			2,000	
							2,000	2,000
								Total m: 2,000
15.5	M	Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x50 mm ² , con aislamiento de 0,75 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de fibrocemento de D=100 mm. Totalmente instalada, incluyendo conexionado. Según R.E.B.T..	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Línea H2	1	3,000			3,000	
							3,000	3,000
								Total m: 3,000
15.6	M	Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x16 mm ² , con aislamiento de 0,75 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=29 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado. Según R.E.B.T..	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Línea 3	1	18,000			18,000	
		Línea 5	1	19,000			19,000	



Línea 6	1	35,000				35,000	
Línea 7	1	24,000				24,000	
						96,000	96,000

Total m: 96,000

- 15.7 M Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x25 mm², con aislamiento de 0,75 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=29 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado.Según R.E.B.T..**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea 4	1	17,000			17,000	
					17,000	17,000

Total m: 17,000

- 15.8 Ud Cuadro protección electrificación elevada (<9.200 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.Según REBT.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cuadros de sectorización CS1, CS2, CS3, CS4, CS5, C6 y CS7	7				7,000	
					7,000	7,000

Total ud: 7,000

- 15.9 M Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
H.1.1	1	12,000			12,000	
H.4.8	1	28,000			28,000	
H.7.2	1	10,000			10,000	
H.7.4	1	11,000			11,000	
					61,000	61,000

Total m: 61,000

- 15.10 Ud Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 29 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
H.1.2	1	20,000			20,000	
H.2.1	1	17,000			17,000	
H.5.1	1	18,000			18,000	
					55,000	55,000

Total ud: 55,000

- 15.11 M Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
H.1.3	1	10,000			10,000	
H.1.4	1	14,000			14,000	



H.1.5	1	3,000	3,000
H.1.6	1	9,000	9,000
H.1.7	1	15,000	15,000
H.1.9	1	34,000	34,000
H.2.2	1	6,000	6,000
H.2.3	1	17,000	17,000
H.2.4	1	9,000	9,000
H.2.6	1	15,000	15,000
H.2.7	1	14,000	14,000
H.2.8	1	9,000	9,000
H.2.9	1	11,000	11,000
H.2.10	1	6,000	6,000
H.2.11	1	5,000	5,000
H.3.1	1	12,000	12,000
H.3.2	1	10,000	10,000
H.3.3	1	9,000	9,000
H.3.4	1	2,000	2,000
H.3.5	1	4,000	4,000
H.4.1	1	6,000	6,000
H.4.2	1	14,000	14,000
H.4.3	1	11,000	11,000
H.4.4	1	11,000	11,000
H.4.5	1	7,000	7,000
H.4.6	1	3,000	3,000
H.4.7	1	1,000	1,000
H.4.9	1	8,000	8,000
H.4.10	1	12,000	12,000
H.4.11	1	12,000	12,000
H.5.2	1	10,000	10,000
H.5.3	1	10,000	10,000
H.5.4	1	18,000	18,000
H.5.5	1	6,000	6,000
H.5.6	1	10,000	10,000
H.5.7	1	18,000	18,000
H.5.8	1	21,000	21,000
H.5.9	1	8,000	8,000
H.5.10	1	31,000	31,000
H.6.1	1	8,000	8,000
H.6.2	1	6,000	6,000
H.6.3	1	6,000	6,000
H.6.4	1	5,000	5,000
H.6.5	1	3,000	3,000
H.6.6	1	2,000	2,000
H.6.7	1	3,000	3,000
H.6.8	1	2,000	2,000
H.6.9	1	3,000	3,000
H.6.10	1	3,000	3,000
H.6.11	1	5,000	5,000

H.7.1		1	2,000			2,000		
H.7.3		1	7,000			7,000		
H.7.5		1	5,000			5,000		
H.7.6		1	7,000			7,000		
H.7.7		1	12,000			12,000		
H.7.8		1	4,000			4,000		
						514,000	514,000	
Total m							514,000	
15.12	M	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
H.1.8		1	104,000			104,000		
						104,000	104,000	
Total m							104,000	
15.13	M	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 40 A. o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos.Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
H.2.5		1	22,000			22,000		
						22,000	22,000	
Total m							22,000	
15.14	M	Canalización telefónica en el interior del edificio, formada por un conducto de PVC de 40 mm. de diámetro, fijado a paramentos verticales u horizontales mediante grapas de acero galvanizado, incluso tubos, grapas cada 70 cm, hilo acerado guía para cables, y parte proporcional de cajas de registro y derivación, ejecutado según normas de de la empresa suministradora de la línea y pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						1,000	1,000	
Total m							1,000	
15.15	Ud	Caja terminal de 100x160 mm. para registro de red de telefonía en usuario.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						1,000	1,000	
Total ud							1,000	
15.16	Ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						1,000	1,000	
Total ud							1,000	
15.17	Ud	Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión 250 W. y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo,						

accesorios de anclaje y conexionado.

		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		10				10,000		
						10,000	10,000	
		Total ud:						10,000
15.18	Ud	Luminaria de superficie, de 3x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintado en blanco formando celosía, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según R.E.B.T..						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		24				24,000		
						24,000	24,000	
		Total ud:						24,000
15.19	Ud	Luminaria estanca, en material plástico de 3x36 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según R.E.B.T..						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		3				3,000		
						3,000	3,000	
		Total ud:						3,000
15.20	Ud	Luminaria estanca, en material plástico de 2x36 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según R.E.B.T..						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		2				2,000		
						2,000	2,000	
		Total ud:						2,000
15.21	Ud	Luminaria de empotrar, de 3x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según R.E.B.T..						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		9				9,000		
						9,000	9,000	
		Total ud:						9,000
15.22	Ud	Luminaria de empotrar, de 2x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		6				6,000		
						6,000	6,000	

							Total ud:	6,000
15.23	Ud	Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura. Según R.E.B.T. y CTE DB SUA-4.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		6				6,000		
							6,000	6,000
							Total ud:	6,000
15.24	Ud	Base de enchufe tipo industrial con contraste cromático, para montaje superficial, 2P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447,) totalmente instalada según R.E.B.T..						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		34				34,000		
							34,000	34,000
							Total ud:	34,000
15.25	Ud	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar por pulsación y de gran superficie, con embellecedor con contraste cromático, totalmente instalado. Según R.E.B.T..						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		16				16,000		
							16,000	16,000
							Total ud:	16,000
15.26	Ud	Punto de luz conmutado realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores por pulsación y de gran superficie, con embellecedor con contraste cromático, totalmente instalado según R.E.B.T..						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		17				17,000		
							17,000	17,000
							Total ud:	17,000
15.27	Ud	Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm² de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador y zumbador, totalmente instalado.Según REBT.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		2				2,000		
							2,000	2,000
							Total ud:	2,000

Presupuesto parcial nº 16 INSTALACIÓN SOLAR

Nº	Ud	Descripción						Medición
16.1	Ud	Sistema completo de energía solar térmica para la producción de ACS compuesto por Captadores solares con una superficie unitaria de 2.69 m² y total de 5.38 m² con peso en lleno de 82 kg y en vacío de 78,8 kg. Rango temperatura funcionamiento -20°C a +180°C. Incombustible y no tóxico. Incluye un depósito acumulador de 130 l. Colector de cobre revestido con una capa selectiva "TINOX", 2 conexiones a3/4" y presión máxima de trabajo 8 bar. Instalado integrado en tejado inclinado mediante cerco de estanqueidad de chapa de aluminio pintado, con elementos de conexión incluyendo racores, válvulas de corte, etc. Incluso transporte, montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
							Total ud:	1,000

Presupuesto parcial nº 17 INSTALACIÓN VAPOR

Nº	Ud	Descripción					Medición	
17.1	Ud	Depósito de gasóleo C de 1.000 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación de 300 micras de resina de poliuretano, i/ capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3" , tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total ud:					1,000
17.2	Ud	Suministro e instalación de depósito acumulador solar de acero con revestimiento epóxico de calidad alimentaria de 1.000 l., con altura 1850 mm., diámetro 1360 mm., y con temperatura máxima de 90°. Protección catódica por ánodo de magnesio. Aislamiento térmico de espuma de poliuretano libre de CFC. Boca de hombre DN 400. Incluso transporte, montaje, válvulas de corte, retención y seguridad (conducida), p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE DB HE-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total ud:					1,000
17.3	M	Tubería de acero al carbón de (40 mm.) de diámetro nominal, 10 atm, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, y sin protección superficial. Según CTE DB HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Ramales:						
		1-2	1	0,500			0,500	
		2-4	1	8,220			8,220	
							8,720	8,720
			Total m:					8,720
17.4	M	Tubería de acero al carbón de (32 mm.) de diámetro nominal, 10 atm, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticóndensación. Según CTE DB HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Ramal 4-6	1	5,450			5,450	
							5,450	5,450
			Total m:					5,450
17.5	M	Tubería de acero al carbón de (25 mm.) de diámetro nominal, 10 atm, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según CTE DB HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Ramales						
		4-5		1,000	0,230		0,230	
		6-8		1,000	6,750		6,750	
							6,980	6,980
			Total m:					6,980
17.6	M	Tubería de acero al carbón de (20 mm.) de diámetro nominal, 10 atm, en						



instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según CTE DB HS-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramales:						
6-7	1	0,350			0,350	
8-9	1	0,350			0,350	
					<u>0,700</u>	0,700
Total m:						0,700

17.7 M Tubería de acero al carbón de (15 mm.) de diámetro nominal, 10 atm, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según CTE DB HS-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramales:						
2-3	1	0,670			0,670	
9-10	1	5,420			5,420	
					<u>6,090</u>	6,090
Total m:						6,090

Presupuesto parcial nº 18 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Nº	Ud	Descripción						Medición
18.1	Ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			9				9,000	
							9,000	9,000
Total ud:							9,000	
18.2	Ud	Carro extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 10 kg. de agente extintor, modelo NC-10, con ruedas y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
Total ud:							1,000	
18.3	Ud	Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en aluminio fotoluminiscente, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			23				23,000	
							23,000	23,000
Total ud:							23,000	
18.4	Ud	Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			7				7,000	
							7,000	7,000
Total ud:							7,000	

Presupuesto parcial nº 19 EQUIPAMIENTO Y UTILLAJE

Nº	Ud	Descripción					Medición
----	----	-------------	--	--	--	--	----------

19.1.- EQUIPAMIENTO BAÑOS Y VESTUARIOS

19.1.1 Ud Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, totalmente colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	3				3,000	
					3,000	3,000
Total ud:						3,000

19.1.2 Ud Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vestuario de hombres	4				4,000	
Vestuario de mujeres	4				4,000	
					8,000	8,000
Total ud:						8,000

19.1.3 Ud Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Vestuario mujeres	1				1,000	
Vestuario hombres	1				1,000	
					2,000	2,000
Total ud:						2,000

19.2.- EQUIPAMIENTO LABORATORIO Y OFICINAS

19.2.1 Ud Fregadero de acero inoxidable, de 60x49 cm., de 1 seno, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifo monobloc con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					1,000	1,000
Total ud:						1,000

19.2.2 Ud Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Mesa oficina I	1				1,000	
Mesa oficina II	1				1,000	
Mesa laboratorio	1				1,000	
Tienda	1				1,000	
					4,000	4,000
Total ud:						4,000

19.2.3 Ud Mueble auxiliar, con acabado en chapa de haya, 1600x800x720

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficina 1	1				1,000	
Oficina 2	1				1,000	
Laboratorio	1				1,000	

	Tienda	1				1,000		
						4,000		4,000
							Total ud	4,000
19.2.4	Ud	Conjuntos de 4 módulos de 5 estantes con medidas longitud x fondo x altura = 4800 x 400 x 2000 mm.; cada estante soporta 210 kg. y es ampliable. Se fábrica en acero con acabado totalmente galvanizado, el montaje se hace sin tornillos ni tuercas y los estantes son regulables en altura cada 33 mm.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		7				7,000		
						7,000		7,000
							Total ud	7,000
19.2.5	Ud	Instrumental laboratorio, formado por: Algodón, baño maría, bureta, butirómetro, capsula de porcelana, centrifuga, crisol, equipo para filtrar, Erlenmeyer de 250 ml, estufa, goteros butirómetro, lactodensímetro, matraz aforado de 500 ml, pinza para bureta, pinza para crisol, pinza para tubo de ensayo, pipeta graduada de 10 ml, pipeta graduada de 1 ml, pipeta graduada 10 ml, pipeta volumétrica 1ml, pipeta volumétrica de 10 ml, pipeta volumétrica de 2 ml, pipeta volumétrica de 20 ml, pipeta volumétrica de 25 ml, pipeta volumétrica de 5 ml, probeta 50 ml, soporte universal, termómetro, tubo de ensayo, tubo de ensayo estéril, varilla de vidrio, vaso de precipitado de 250 ml, vaso de precipitados de 100 ml, vaso de precipitados de 50 ml.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						1,000		1,000
							Total ud	1,000

19.3.- EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL

19.3.1	Ud	Artesa de descarga directa fabricada en acero inoxidable. Provista de celdas de carga y de indicador incluidos en la artesa, que muestran los litros de leche y la fecha en que se descarga, así como filtros. Especificaciones técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (longitud (L) x Ancho (A) x Alto (H) en mm): 650x650x850 cm. • Capacidad: 500 l. • Filtro de acero inoxidable de malla 80 (80 mallas = 177 micras = 0,177 mm) 						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						1,000		1,000
							Total ud	1,000
19.3.2	Ud	Depósito vertical o tanque de recepción con guardado de la información de los litros y la fecha, para posteriormente imprimir desde la impresora y entregar la pesada al proveedor, con copia para la industria. Con las especificaciones técnicas siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones del tanque (Diámetro x Alto en mm): 1.400x1.600 mm. • Capacidad: 2.200 l. • Consumo eléctrico 2.1 kW. 						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						1,000		1,000
							Total ud	1,000
19.3.3	Ud	Higienizadora centrífuga, realizada en acero inoxidable AISI 304-316 y metacrilato alimentario. Con las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 800 x 600 x 1.050. • Capacidad de trabajo: 3.000 l/h. • Consumo eléctrico: 2.2 kW. • Ninguna resistencia de tipo mecánica. 						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	

1	1,000	
	<u>1,000</u>	1,000
Total ud:		1,000

- 19.3.4 Ud** El pasteurizador con capacidad de calentar la leche desde los 74 grados hasta 92 grados centígrados y un mantenimiento del calor de 15 segundos. El pasteurizador esta previsto de un sistema de refrigeración regenerativo contra el agua oscilante que transfiere el frío de la leche fría que se va a pasteurizar. El flujo de entrada de producto, así como la salida de producto más la conexión de agua helada tienen un diámetro nominal de 15 mm. Además, la planta le ofrece una opción de conexión para agua fría o caliente y una conexión de aire comprimido de 10 mm. Presentando las siguientes características técnicas y constructivas:
- Dimensiones (L x A x H en mm): 1.000 x 800 x 1.800.
 - Materiales: Acero inoxidable AISI 304 y 316.
 - Capacidad productiva diaria de 4.000 litros día.
 - Consumo eléctrico: 3,5 kW. 400 V 50 HZ.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				<u>1,000</u>	1,000
Total ud:					1,000

- 19.3.5 Ud** Tanque de almacenamiento de fluidos isotermon. Provisto de un termorregulador de líquido incorporado, que tiene dos configuraciones, por un lado la función automática de agitación posterior y por otro un retardo en el arranque del enfriamiento. En cuanto se detecte la calidad de la leche comprometida, el temporizador de enfriamiento lo indica. El regulador del temporizador del lavado puede escoger entre diferentes programas de enjuague.
- Especificaciones técnicas:
- Dimensiones (L x A x H en mm): 2.880 x 1.500 x 1.790 mm
 - Capacidad: 3.725 l
 - Materiales: Acero inoxidable AISI 304 y 316
 - Consumo eléctrico: 5 kW

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				<u>1,000</u>	1,000
Total ud:					1,000

- 19.3.6 Ud** La cuba de cuajado tipo holandesa de corte de cajada automático, versátil al poderse utilizar para la elaboración de quesos tanto de semi-blanda, blanda o dura. La forma se diseñada con fondo plano y los característicos laterales curvos. El corte de la cuajada en esta cuba se desarrolla mediante un puente oscilatorio con variador de velocidad en que van sustentas las liras. Realizada en acero inoxidable AISI 304-316, con las siguientes características técnicas:
- Dimensiones útiles de la cuba (L x A x H en mm): 2.000 x 1.400 x 1.400 mm.
 - Dimensiones de la plataforma (L x A x H en mm): 2.000 x 1.400 x 850 mm.
 - Capacidad: 2 100 l.
 - Consumo eléctrico: 2 kW.
 - Otros: elementos para pre prensado y remonte, agitador y lira de corte.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				<u>1,000</u>	1,000
Total ud:					1,000

- 19.3.7 Ud** Prensa doble horizontal con cuatro canales de trabajo semiautomáticas mediante carga y descarga manual con funcionamiento neumático y una presión de prensado regulable. Especificaciones técnicas:
- Dimensiones (L x A x H en mm): 3.300 x 1.000 x 1.500 mm.
 - Capacidad: 400 kg.
 - Consumo eléctrico: 1,8 kW.

- **Complementos: Colector de recogida de suero en la parte inferior con desplazamiento horizontal hidráulico. Caja estanca de programación, equipada con seta de emergencia, sirena visual y acústica.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					<u>1,000</u>	1,000

Total ud: 1,000

- 19.3.8 Ud Saladero de bañado en salmuera. Ejecutado en acero inoxidable estándar AISI 304-316. Con las siguientes características técnicas:**
- Dimensiones (L x A x H en mm): 2.300 x 1.200 x 2.250 mm.
 - Capacidad: 500 kg.
 - Consumo eléctrico: 6 kW.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					<u>1,000</u>	1,000

Total ud: 1,000

- 19.3.9 Ud Construido por tres depósitos sobre bancada, provistos de bomba, colector de impulsión y otro de salida interconectado por tuberías y ejecutado en su conjunto en acero inoxidable AISI 304-316 y tendrá las siguientes características técnicas:**
- Dimensiones (L x A x H en mm): 1.700 x 1.200 x 1.500.
 - Capacidad: 2.000 l/h.
 - Consumo eléctrico: 6,5 kW.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					<u>1,000</u>	1,000

Total ud: 1,000

- 19.3.10 Ud Máquina lavadora o tunel de lavado de cajas y moldes, de funcionamiento continuo a través de cinta plástica. Con las siguientes especificaciones técnicas:**
- Dimensiones (L x A x H en mm): 3.000 x 1.100 x 1.600.
 - Materiales: Acero inoxidable AISI 304 y 316.
 - Consumo eléctrico: 3 kW.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					<u>1,000</u>	1,000

Total ud: 1,000

- 19.3.11 Ud Tanque provisto de equipo de frío. Permitirá alcanzar un régimen de mantenimiento del fluido a una temperatura de 4°C, fabricado en acero inoxidable AISI 304-316 y material de aislamiento de fibra de vidrio. Con las siguientes características técnicas:**
- Dimensiones (H x ? en mm): 3.000 x 1.300 mm.
 - Capacidad: 4.000 l.
 - Consumo eléctrico: 5 kW.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					<u>1,000</u>	1,000

Total ud: 1,000

- 19.3.12 Ud Bomba centrífuga ejecutada en acero inoxidable AISI 304-316. y tendrá las siguientes características técnicas:**
- Dimensiones (L x A x H en mm): 500 x 240 x 380.
 - Capacidad de trabajo: 3.000 l/h.
 - Consumo eléctrico: 1,1 kW.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	4				4,000	
					<u>4,000</u>	4,000

						Total ud:	4,000	
19.3.13	Ud	Máquina automática de pesado y etiquetado que permite para la colocación de la etiqueta en rollo, en la que se podrá grabar mediante el software todos los datos que se le indiquen, como lote, fecha de caducidad... pesador						
		<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 1.200 x 500 x 1.600 • Complementos: Armario para rollos adhesivos, deposito de tinta. • Consumo eléctrico: 1,25 kW. 						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						<u>1,000</u>	1,000	
						Total ud:	1,000	
19.3.14	Ud	Equipo envoledor/ retractilador dotado de plataforma giratoria para el empaquetado de palets con film extensible en disposición vertical.						
		<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 1.650 x 1.260 x 2.560. • Consumo eléctrico: 2 kW. 						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						<u>1,000</u>	1,000	
						Total ud:	1,000	
19.4.- UTILLAJE								
19.4.1	Ud	Molde quesero con unas dimensiones color blanco fabricado en polietileno con 6 agujeros en la base y 14 en el cuerpo de unos 3 ml. para expulsar el suero. provisto de tapa y paño para extracción. Con las siguientes dimensiones:						
		<ul style="list-style-type: none"> - Diámetro exterior: 9,6 cm. - Diámetro interior: 10,6 cm. - Altura: 6,5 cm. 						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1.080				1.080,000		
						<u>1.080,000</u>	1.080,000	
						Total ud:	1.080,000	
19.4.2	Ud	Molde quesero con unas dimensiones color blanco fabricado en polietileno con 12 agujeros en la base y 20 en el cuerpo de unos 3 ml. para expulsar el suero. provisto de tapa y paño para extracción. Con las siguientes dimensiones:						
		<ul style="list-style-type: none"> - Diámetro interior: 14,3 cm. - Diámetro exterior: 15,3 cm. - Altura: 6,5 cm. 						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		370				370,000		
						<u>370,000</u>	370,000	
						Total ud:	370,000	
19.4.3	Ud	Europalet fabricado en plástico resistente HD-PE con capacidad portante de 4.500 kg, color tráfico negro, dimensiones 80 x 60 x 13,7 cm,						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		120				120,000		
						<u>120,000</u>	120,000	
						Total ud:	120,000	
19.4.4	Ud	Fabricados en acero inoxidable estándar ASI 304-316. Provisto de un doble cajón, uno de ellos fabricado en chapa de acero inoxidable lisa denominado colector y el otro cajón ejecutado en chapa perforada de acero inox. Provisto de válvula para permitir el drenaje de suero por gravedad. Especificaciones técnicas:						
		<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 2.200 x 1.200 x 1.200 mm • Materiales: Acero inoxidable AISI 304. 						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	

		2				2,000	
						2,000	2,000
						Total ud	2,000
19.4.5	Ud	Mess de trabajo fabricada en acero inoxidable, con las siguientes características técnicas:					
		<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 2.000 x 1.200 x 1.200. • Materiales: Acero inoxidable AISI 304. • Complementos: Están provistas de ruedas giratorias de nylon y freno de bloqueo. 					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		5				5,000	
						5,000	5,000
						Total ud	5,000
19.4.6	Ud	Jaulas para almacenar moldes vacíos, fabricados con varillas de acero inoxidable, equipados con puerta batiente y tapa superior, provista de ruedas para desplazarse. Con las siguientes características técnicas					
		<ul style="list-style-type: none"> • (L x A x H en mm) 1.300 x 800 x 1.000. • Peso: 120 kilogramos 					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
						2,000	2,000
						Total ud	2,000
19.4.7	Ud	Carro elaborado en su totalidad en acero inoxidable AISI 304, con doble estante, de acuerdo con la normativa sanitarias y las siguientes especificaciones técnicas:					
		<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 1.400 x 800 x 1.500. 					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
						2,000	2,000
						Total ud	2,000
19.4.8	Ud	Exposito vertical acristalado, revestimiento exterior fabricado en acero plastificado blanco, con el interior ejecutado en poliestireno sanitario, específico para la conservación de productos envasados, puerta ejecutada con metacrilato transparente de uso alimentario sobre marco de aluminio, equipada con estantes de rejilla de acero plastificado, dotada de compresor hermético alto par de arranque y evaporador ventilado, se podrá iluminar desde su interior con lámparas interiores tipo LEDs, con las siguientes características técnicas:					
		<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 620 x 640 x 2.000. • Volumen neto de exposición: 312 l. • Materiales: Cuerpo exterior de acero inoxidable y cristal templado curvo. • Consumo eléctrico: 0,8 kW. 					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
						Total ud	1,000
19.4.9	Ud	Caja para industria alimetaria, Con las siguientes característic técnicas:					
		<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 800 x 600 x 145; Altura apilada=133 mm. • Materiales: PVC sanitario. 					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		4.000				4.000,000	
						4.000,000	4.000,000
						Total ud	4.000,000
19.4.10	Ud	Aplilador eléctrico equipado con freno electromagnético, con una capacidad de carga total de 1.200 kilogramos a una altura de 2.600 mm, equipada con batería de iones de litio y sistema de hombre muerto, con las características técnicas siguientes:					



- Dimensiones (L x A x H en mm): 1.710 x 800 x 1.780.
- Mástil de elevación doble telescópico.
- Potencia: 2,35 kW.
- Velocidad de marcha con/sin carga: 4.2 / 4.5 km/h
- Capacidad de trabajo por batería: 700 horas.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					<u>1,000</u>	1,000
Total ud:						1,000

19.4.11 Ud Hidrolimpiadora eléctrica de agua caliente, equipadas con varios tipos de lanzas y difusores.

- Dimensiones (L x A x H en mm): 920 x 650 x 963.
- Potencia: 2,1 kW.
- Presión: 135 bar.
- Otros: Caudal variable de hasta 7 l/min.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	1				1,000	
					<u>1,000</u>	1,000
Total ud:						1,000

Presupuesto parcial nº 20 URBANIZACIÓN

Nº	Ud	Descripción					Medición	
20.1	M	Bordillo de hormigón monocapa, achaflanado, de 9-10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Bordillos:								
		Laterales nave	2	38,200			76,400	
		Frontales	2	20,200			40,400	
							<u>116,800</u>	<i>116,800</i>
Total m:								116,800
20.2	M2	Pavimento de loseta hidráulica, 4 pastillas, color gris de 20x20 cm., sentada con mortero 1/6 de cemento (tipo M-5), i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acerados:								
		Laterales de la nave	2	38,200	1,400		106,960	
		Frontales nave	2	20,200	1,400		56,560	
							<u>163,520</u>	<i>163,520</i>
Total m2:								163,520
20.3	M2	Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x15 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II 42,5 R y arena de río 1/4, mortero M-10/BL, rellenos de hormigón HA-25/P/20/I y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. Según CTE DB SE-F y RC-16. Según Normativa armonizada europea o similar.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Muro frontal nave								
		Murete 1	1	3,350		2,000	6,700	
		Murete 2 o entre cancelas	1	24,150		2,000	48,300	
			1	8,000		2,000	16,000	
							<u>71,000</u>	<i>71,000</i>
Total m2:								71,000
20.4	M	Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (tipo M-10)	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cerramiento perimetral:								
		Lateral 1	1	65,800			65,800	
		Frontal trasero	1	45,500			45,500	
		Lateral 2	1	65,800			65,800	
							<u>177,100</u>	<i>177,100</i>
Total m:								177,100
20.5	M2	Cancela para un ancho libre de paso de al menos 80 cm, formada por cerco y bastidor de hoja con pletinas de acero de 60x8 mm. y barrotes de cuadrado macizo de 14 mm.; patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manillas accesibles antienganche a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según Normativa armonizada europea o						



similar.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Cancelas de acceso y salida de la parcela	1	5,000		2,000	10,000	
					<u>10,000</u>	<u>10,000</u>
Total m2:						10,000

20.6 M Marca vial de tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada).

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Marcas aparcamiento						
Longitudinales	9	5,000			45,000	
Frontales	7	2,500			17,500	
					<u>62,500</u>	<u>62,500</u>
Total m:						62,500

Presupuesto parcial nº 21 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción					Medición	
21.1	M3	Carga y transporte de residuos de acero a planta de valoración, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 14 t. de peso, cargados con pala cargadora media, sin medidas de protección colectivas. Volumen medido sobre las secciones teóricas de demolición según Proyecto, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de material considerado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			12				12,000	
							12,000	12,000
							Total m3	12,000
21.2	M3	Carga y transporte de residuos de madera a planta de valoración/vertedero, a una distancia mayor de menor de 10 Km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 14 t. de peso, cargados con pala cargadora grande, sin medidas de protección colectivas. Volumen medido sobre las secciones teóricas de demolición según Proyecto, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de material considerado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			12				12,000	
							12,000	12,000
							Total m3	12,000
21.3	M3	Carga y transporte de aridos y piedras al vertedero/planta de valoración, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 14 t de peso, cargados con pala cargadora grande, sin medidas de protección colectivas. Volumen medido sobre las secciones teóricas de demolición según Proyecto, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de material considerado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			12				12,000	
							12,000	12,000
							Total m3	12,000
21.4	Ud	Alquiler de contenedor de 4 m3 de capacidad, colocado a pie de carga, incluyendo el servicio de entrega y recogida del contenedor vacío. Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. (considerando 7 días naturales)						
							Total ud	1,000

Presupuesto parcial nº 22 CALIDAD

Nº	Ud	Descripción						Medición
22.1	Ud	Ud. de ensayo para comprobación, en la recepción, de la calidad de los morteros de cemento mediante la fabricación de 3 probetas de 4x4x16 cm. y comprobación de la resistencia a compresión, a 14 y 28 días, de probetas talladas de 4x4x4 cm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Inicio	2				2,000	
		Sin avisar	2				2,000	
		Final	2				2,000	
							<u>6,000</u>	<u>6,000</u>
							Total ud:	6,000
22.2	Ud	Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, según UNE 7470; incluso emisión del informe.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Inicio	2				2,000	
		Sin avisar	2				2,000	
		Final	2				2,000	
							<u>6,000</u>	<u>6,000</u>
							Total ud:	6,000
22.3	Ud	Ensayo completo, según EHE-08, sobre acero en barras para su empleo en obras de hormigón armado, con la determinación de sus características físicas, geométricas, mecánicas y de soldabilidad, incluso emisión del acta de resultados.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Antes del hormigonado	2				2,000	
							<u>2,000</u>	<u>2,000</u>
							Total ud:	2,000

Presupuesto parcial nº 23 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición
----	----	-------------	----------

23.1.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS

23.1.1	Mes	Mes de alquiler (min. 12 meses) de modulo de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavamanos, de 6,00x2,44x2,30 m. y 14,60 m2 de superficie. Estructura de acero laminado pintado, techo y paramentos de fachada realizado con panel sandwich machihembrado con nucleo interior de espuma de poliuretano. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos Ventanas correderas de 120x100 cm de aluminio lacado blanco, rejas de perfiles de acero. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, iluminación con 3 tubos leds de 23 W. y downlight led de superficie en aseo, 6 enchufes de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte de hasta 100 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
			Total mes: 7,000
23.1.2	M	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	
			Total m: 6,000
23.1.3	Ud	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	
			Total ud: 1,000
23.1.4	Ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	
			Total ud: 1,000
23.1.5	M	Red horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, enudada con cuerda de D= 4 mm. en módulos de 3x4 m. incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m., (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	
			Total m: 20,000
23.1.6	Ud	Botiquín primeros auxilios tipo armario de 460x380x130mm, cierre por presión y cerradura de seguridad con llave de plástico, con cruz verde homologada.	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	
		1	1,000
			<u>1,000</u>
			<i>1,000</i>
			Total ud: 1,000
23.1.7	M	Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.	
		Uds. Largo Ancho Alto Parcial Subtotal	

		10				10,000	
						10,000	10,000
						Total m	10,000
23.1.8	Ud	Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, s/R.D. 485/97.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
						2,000	2,000
						Total ud	2,000
23.1.9	M	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. R.D. 485/97.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		200				200,000	
						200,000	200,000
						Total m	200,000
23.1.10	Ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		25				25,000	
						25,000	25,000
						Total ud	25,000
23.2.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES							
23.2.1	Ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		20				20,000	
						20,000	20,000
						Total ud	20,000
23.2.2	Ud	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		20				20,000	
						20,000	20,000
						Total ud	20,000
23.2.3	Ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		15				15,000	
						15,000	15,000
						Total ud	15,000
23.2.4	Ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		20				20,000	
						20,000	20,000
						Total ud	20,000
23.2.5	Ud	Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.					

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	50				50,000	
					50,000	50,000
	Total ud:					50,000
23.2.6	Ud	Conjunto de arnés básico de seguridad con amarre dorsal + eslinga de 1 m. con dos mosquetones en los extremos de 18 mm. de apertura, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361 + EN 358 s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000
	Total ud:					2,000
23.2.7	Ud	Cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000
	Total ud:					2,000
23.2.8	Ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	20				20,000	
					20,000	20,000
	Total ud:					20,000
23.2.9	Ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	20				20,000	
					20,000	20,000
	Total ud:					20,000
23.2.10	Ud	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	2				2,000	
					2,000	2,000
	Total ud:					2,000
23.2.11	Ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	20				20,000	
					20,000	20,000
	Total ud:					20,000
23.2.12	Ud	Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	40				40,000	
					40,000	40,000
	Total ud:					40,000
23.2.13	Ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.				
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal



		40				40,000	
						40,000	40,000
						Total ud	40,000
23.2.14	Ud	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
						2,000	2,000
						Total ud	2,000
23.2.15	Ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		20				20,000	
						20,000	20,000
						Total ud	20,000

Palencia, julio 2.024.

El Alumno:
 José Fernando Hurtado Durán



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE
INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería de las Industrias Agrarias y
Alimentarias**

**Proyecto Técnico para la ejecución de quesería de
queso tipo torta, de leche de cabra pasteurizada.**

T.M de Garrovillas de Alconetar (Cáceres).

DOCUMENTO IV: PRESUPUESTO

Alumno: José Fernando Hurtado Durán.

Julio 2.024

DOCUMENTO IV. PRESUPUESTO

1. CUADRO DE PRECIOS N°1

Cuadro de precios n° 1			
N°	Designación	Importe	
		En cifra (euros)	En letra (euros)
	1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO		
1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, retirando una capa de 10 cm de espesor aproximadamente, incluyendo la carga por medios mecánicos y el transporte al vertedero, medición de superficie real ejecutada según especificaciones de proyecto, incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones	0,96	NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.2	m3 Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	10,30	DIEZ EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
1.3	m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Según CTE DB SE-C. Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.	11,56	ONCE EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
1.4	m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares. Según CTE DB HS Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.	23,61	VEINTITRES EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
1.5	m3 Excavación en arquetas o pozos de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno, apisonado y extendido de las tierras procedentes de la excavación, y p.p. de medios auxiliares. Según CTE DB HS Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.	43,96	CUARENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	2 SANEAMIENTO		
2.1	ud Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de PVC o Polipropileno, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-15/B/32, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	263,03	DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS
2.2	m Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5.	16,14	DIECISEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
2.3	m Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de	18,51	DIECIOCHO EUROS CON CINCUENTA

	<p>unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5.</p>		Y UN CÉNTIMOS
2.4	<p>m Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5.</p>	24,75	VEINTICUATRO EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.5	<p>m Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5.</p>	32,68	TREINTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.6	<p>m Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 250 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5.</p>	45,36	CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.7	<p>m Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5.</p>	65,12	SESENTA Y CINCO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
2.8	<p>ud Arqueta a pie de bajante registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre los paramentos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.</p>	148,03	CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
2.9	<p>ud Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la</p>	141,46	CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

2.10	excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5. ud Arqueta enterrada no registrable, de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.	180,45	CIENTO OCHENTA EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
2.11	ud Arqueta enterrada no registrable, de 73x73x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.	121,79	CIENTO VEINTIUN EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.12	ud Arqueta enterrada no registrable, de 83x83x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.	127,49	CIENTO VEINTISIETE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.13	ud Arqueta de registro de 83x83x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.	119,79	CIENTO DIECINUEVE EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
2.14	ud Arqueta sifónica registrable de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, formando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con sifón formado por un codo de 90° de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.	157,88	CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.15	ud Separador de grasas y fangos construido in situ, de 100x80 cm. de medidas interiores en planta, y de 150 cm. de profundidad, realizado con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20de 20 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento; con tuberías y codos de PVC sanitarios D=110mm., y con tablero machihembrado, mallazo de reparto y capa de	485,89	CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

	compresión de hormigón HA-25/B/32/IIa de 8 cm de espesor, cerrándolo superiormente, incluso con colocación de cerco y tapa de hormigón armado prefabricada para su registro y limpieza periódica, totalmente terminado, s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el CTE DB HS-5.		
2.16	ud Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. Según CTE DB HS-5. Medida la unidad instalada y funcionando.	28,80	VEINTIOCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
2.17	ud Sumidero sifónico de hierro fundido, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 20x20 cm., totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el CTE DB HS-5.	22,38	VEINTIDOS EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
2.18	m Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, con una pendiente mínima de 0,5%; conforme UNE-EN 607. Totalmente instalado, conexionado y probado, i/ p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado, pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5. Medida la longitud realizada.	12,03	DOCE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
2.19	m Bajante de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales, con collarín con cierre incorporado. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, derivaciones, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5. Medida la longitud realizada.	14,35	CATORCE EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
	3 CIMENTACIONES Y SOLERA		
3.1	m3 Hormigón de limpieza HL-150/B/20, con dosificación de cemento de 150Kg/m3., de consistencia blanda, tamaño máximo de árido 20 mm., elaborado en central, transportado, suministrado, puesto en obra, con vertido manual con canaleta desde camión hormigonera, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada. Totalmente terminado. Volúmen medido según criterios o documentación gráfica de Proyecto. Según Código Estructural y CTE DB SE-C.	93,38	NOVENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
3.2	m3 Hormigón Armado Estructural HA-25/F/20/XC2, convencional, para cimentaciones directas en zapatas y vigas de arriostrado, fabricado en central, transportado, suministrado, puesto en obra (vertido discontinuo manual con canaleta desde camión hormigonera, colocado y compactado por vibrado) y curado. Incluso armadura pasiva, de acero B500S, mediante ferralla armada (cuantía 40 kg/m3). Con mermas de hormigón (6%). Según Código Estructural, CTE DB SE-C y NCSE-02.	185,67	CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.3	m2 Metro cuadrado de construcción de firme de 10 cm. de espesor puesto en obra con zahorra artificial seleccionada a base de material seleccionado, incluyendo el trabajo de la superficie de asiento mediante escarificado allá donde sea necesario y el refino y planeo de la superficie de la pista y el trasporte de la zahorra a una distancia de a 15 km.	1,70	UN EURO CON SETENTA CÉNTIMOS
3.4	m2 Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25/F/16/X0, de central, i/vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según normativa en vigor CTE	11,24	ONCE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS

	DB SE-C y Código Estructural. Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto		
3.5	m2 Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/16/XC2, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según la normativa en vigor Código Estructural y CTE DB SE-C. Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto	17,37	DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
3.6	m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/16/XC2, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según la normativa en vigor Código Estructural y CTE DB SE-C. Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto	23,27	VEINTITRES EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
3.7	m2 Aislamiento barrera de vapor realizada con lámina de polietileno de 1 mm. de espesor, totalmente instalada, i/medios auxiliares y costes indirectos.	12,91	DOCE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
3.8	m2 Lámina geotextil, compuesta por filamentos de propileno unidos térmicamente, con un gramaje de 230 g/m2, colocada en trasdós de obras de fábrica.	3,11	TRES EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
	4 ESTRUCTURA		
4.1	kg Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado. Según Normativa armonizada europea o similar, Código Estructural y CTE DB SE-A.	2,20	DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
4.2	m Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada. Según Código Estructural y CTE DB SE-A.	17,18	DIECISIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
4.3	ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 40x35x1,8 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según Normativa armonizada europea o similar, Código Estructural y CTE DB SE-A.	63,32	SESENTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
4.4	ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1,5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según Normativa armonizada europea o similar, Código Estructural y CTE DB SE-A.	29,37	VEINTINUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
	5 CUBIERTA Y CERRAMIENTO		
5.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud. Conforme a NTE-QTG y CTE DB-HS-1. Medida en verdadera magnitud. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	33,35	TREINTA Y TRES EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
5.2	m Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial galvanizado por ambas caras, de 333 mm. de desarrollo en cumbrera, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, según normas de diseño y colocación recogidas en el CTE DB HS. Medido en verdadera magnitud.	15,86	QUINCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
	6 ALBAÑILERÍA		
6.1	m2 Fábrica de ladrillo hueco doble de 25x12x8 cm. de	25,46	VEINTICINCO EUROS CON CUARENTA



	1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/ CTE DB SE-F y RC-16, según Normativa armonizada europea o similar. Medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.		Y SEIS CÉNTIMOS
6.2	m2 Cerramiento con placa alveolar horizontal de longitud máxima 6 m. y altura de placa de 1.20 m., compuesta por placa alveolar pretensada de 14 cm. de espesor, ancho 120 cm. y 9 alveolos. Peso de placa 256 kg./ml., realizada en hormigón H-30 de resistencia característica 30 N/mm.2, acero pretensado AH-1765-R2 de resistncia característica 1.530 N/mm2. Incluido formación de huecos de ventanas y puertas con alturas multiples de 1.20 m. Terminación lisa en hormigón gris para pintar. Según Normativa armonizada europea o similar, NTE-FPP y CTE DB-HE, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) Elaborados según la norma EN 14992:2008+A1:2012. Medida la superficie deduciendo huecos mayores de 4 m2. 7 ACABADOS	67,00	SESENTA Y SIETE EUROS
7.1	m2 Solado de baldosa de gres antideslizante de 31x31 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con material cementoso según UNE-EN 13888:2009 junta blanca o color y limpieza. Según CTE DB-SUA-1 y NTE-RSR, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, medido en superficie realmente ejecutada.	35,63	TREINTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.2	m2 Solado de baldosa de gres de 41x41 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x41 cm., rejuntado con material cementoso según UNE-EN 13888:2009 junta blanca o color y limpieza. Según CTE DB-SUA-1 y NTE-RSR, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, medido en superficie realmente ejecutada.	31,93	TREINTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
7.3	m2 Guarnecido maestreado de yeso proyectado a máquina en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor con maestras cada 1,50 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal, colocación de andamios (hasta 3 m de altura) y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. Según NTE-RPG-08 y UNE-EN 13279-1:2009. Yeso con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	7,28	SIETE EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS
7.4	m2 Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6 (mortero tipo M-5), i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con material cementoso según UNE-EN 13888:2009 junta blanca o color y limpieza. Según Normativa armonizada europea o similar, CTE DB-SUA-1 y NTE-RSR, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, medido en superficie deduciendo huecos superiores a 1 m².	25,13	VEINTICINCO EUROS CON TRECE CÉNTIMOS
7.5	m2 Falso techo registrable de escayola aligerada, acústico, fisurado en placas de 120x60 cm. suspendido de perfilera vista lacada en blanco de 24 mm. de ancho, suspendida del forjado o elemento portante mediante varillas roscadas y cuelgues tipo twist de suspensión rápida para su nivelación. i/p.p. de accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios. Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. Conforme a NTE-RTP-16. Placas de escayola, accesorios de fijación y perfilera con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	25,08	VEINTICINCO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
7.6	m2 Aislamiento térmico de cámaras frigoríficas con panel autoportante formado por dos láminas de acero	46,72	CUARENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

	prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. núcleo central de EPS poliestireno expandido de 40 kg/m3. con un espesor de 100 mm., clasificado M-1; fijado sobre estructura auxiliar metálica con junta integrada, i/accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares.		
7.7	m2 Aislamiento térmico colocado en el interior de la cámara de cerramientos con paneles de poliestireno expandido (EPS) de densidad 25 Kg/m3, de superficie lisa machihembrados de 40 mm de espesor. Resistencia térmica 1,14 m ² K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK). Reacción al fuego E. Medida toda la superficie a ejecutar, incluso p.p. de medios auxiliares.	7,46	SIETE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7.8	m2 Aislamiento con poliuretano proyectado 45/4, densidad 45 kg/m ³ , espesor 4 cm, celda cerrada >90% (CCC4), conductividad 0,028 W/m·K, Euroclase E, sobre forjado plano, i/maquinaria de proyección y medios auxiliares.	17,74	DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	8 CERRAJERÍA		
8.1	ud Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm. realizada en chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, manillas accesibles antienganche, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería). Según Normativa armonizada europea o similar.	97,43	NOVENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
8.2	m2 Puerta abatible de dos hojas de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm., realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería). Según Normativa armonizada europea o similar.	100,27	CIEN EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
8.3	m2 Puerta abatible de dos hojas de chapa de acero galvanizada formando cuarterones de 0,80 mm., realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según Normativa armonizada europea o similar.	161,98	CIEN SESENTA Y UN EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.4	ud Puerta corredera abatible positiva para cámara frigorífica de 1,5 x 2,8 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico K=1,5 w/m2K y atenuación acústica de 34 Db, con cámaras de evacuación, goma estanca de doble cierre EPDM de alta absorción acústica y goma de ala perimetral, terminación en lacado blanco sanitario, compuesta por marcos, 2 hojs, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar.	1.495,35	MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.5	ud Puerta corredera abatible positiva para cámara frigorífica de 1,35 x 2,8 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico K=1,5 w/m2K y atenuación acústica de 34 Db, con cámaras de evacuación, goma estanca de doble cierre EPDM de alta absorción acústica y goma de ala perimetral, terminación en lacado blanco sanitario, compuesta por marcos, 2 hojs, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar.	1.493,45	MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
8.6	ud Puerta pivotante de 1,35 x 2,8 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico	1.190,29	MIL CIENTO NOVENTA EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS

	K=1,5 w/m ² K y atenuación acústica de 34 Db, con cámaras de evacuación, goma estanca de doble cierre EPDM de alta absorción acústica y goma de ala perimetral, terminación en lacado blanco sanitario / color o imitación madera, compuesta por marco, una hoja, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar.		
8.7	ud Puerta oscilobatiente de 2 hojas de 2,5 x 2,8 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico K=1,5 w/m ² K y atenuación acústica de 34 Db, con cámaras de evacuación, goma central de poliuretano de alta absorción acústica y goma de ala perimetral, terminación en lacado blanco sanitario, compuesta por marco, dos hojas, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar.	1.856,89	MIL OCHOCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.8	ud Puerta de paso de 0,8 x 2,0 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico K=1,5 w/m ² K y atenuación acústica de 34 Db, con cámara de evacuación, goma central de poliuretano de alta absorción acústica y goma de ala perimetral, terminación en lacado blanco sanitario o imitación madera, compuesta por marco, una hoja, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar.	251,50	DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
8.9	ud Puerta de paso de 1,3 x 2,0 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico K=1,5 w/m ² K y atenuación acústica de 34 Db, con cámara de evacuación, goma central de poliuretano de alta absorción acústica y goma de ala perimetral, terminación en lacado blanco sanitario o imitación madera, compuesta por marco, una hoja, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar.	402,69	CUATROCIENTOS DOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.10	ud Puerta de paso de 1,3 x 2,0 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico K=1,5 w/m ² K y atenuación acústica de 34 Db, con cámara de evacuación, goma central de poliuretano de alta absorción acústica y goma de ala perimetral, terminación en lacado blanco sanitario o imitación madera, compuesta por marco, dos hoja, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar.	402,69	CUATROCIENTOS DOS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
8.11	ud Ventana practicable de 1 hoja de aluminio lacado en blanco, de 60x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. Con un valor límite de transmitancia térmica Ulim (W/m ² K) para el conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana, en función de la zona climática de invierno del municipio según CTE-DB-HE-1. Según Normativa armonizada europea o similar.	192,68	CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
8.12	ud Ventana practicable de 2 hojas de aluminio lacado en blanco, de 120x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. Con un valor límite de transmitancia térmica Ulim (W/m ² K) para el conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana, en función de la zona climática de invierno del municipio según CTE-DB-HE-1. Según Normativa armonizada europea o similar.	500,58	QUINIENTOS EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS



8.13	ud Ventana practicable de 2 hojas de aluminio lacado en blanco, de 180x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. Con un valor límite de transmitancia térmica Ulim (W/m2K) para el conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana, en función de la zona climática de invierno del municipio según CTE-DB-HE-1. Según Normativa armonizada europea o similar.	587,33	QUINIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
8.14	m2 Conjunto de persiana enrollable de lamas mini de PVC, de 34 mm. de anchura, y cajón mini de aluminio, todo en uno, completamente equipada con todos sus accesorios (eje, polea, cinta y recogedor), incluso con p.p. de guías y remates, totalmente montada, y con p.p. de medios auxiliares.(mínimo medición 1,50 m2.). Según Normativa armonizada europea o similar.	45,90	CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
8.15	m2 Acristalamiento con vidrio laminado de seguridad, compuesto por dos lunas de vidrio de silicato sodocálcico de espesor 4 mm y butiral de polivinilo color de 0,38 mm, clasificación 1B1 conforme UNE-EN 12600, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos totalmente instalado según. Con un valor límite de transmitancia térmica Ulim (W/m2K) para el conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana, en función de la zona climática de invierno del municipio según CTE-DB-HE-1. Según Normativa armonizada europea o similar.	72,90	SETENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
	9 CARPINTERÍA		
9.1	ud Puerta de paso ciega normalizada 80x200 cm., lisa hueca (CLH) de pino país lacada, con cerco directo de pino país macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino país 70x10 mm. en ambas caras y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares. Según Normativa armonizada europea o similar.	198,95	CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
	10 PINTURA Y VARIOS		
10.1	m2 Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.	10,18	DIEZ EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
10.2	m2 Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.	5,14	CINCO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
	11 INSTALACIÓN FONTANERÍA		
11.1	ud Acometida a la red general municipal de agua DN 63 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de alta densidad (PE-100) de 63 mm de diámetro nominal (2 1/2") y PN=16 atm de presión máxima, conforme a UNE-EN 12201, con collarín de toma en carga multimaterial DN63-2 1/2", llave de esfera latón roscar de 2 1/2". Totalmente terminada, i/p.p., incluso derechos y permisos para la conexión, de 1/2iezas especiales, accesorios y medios auxiliares, sin incluir obra civil. Conforme a CTE DB HS-4. Medida la unidad terminada.	456,45	CUATROCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.2	ud Suministro y colocación de armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 700x520x220 mm, montaje empotrado o en superficie, para contadores individuales de DN25 a DN40 mm, con cuerpo con soporte en acero inoxidable para sujeción de contador, puerta con plancha de protección contra heladas, llave y cierre de cuadradillo, incluso mecanizado inferior para la entrada y salida de la acometida del contador. Totalmente colocado i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Suministro y colocación de armario	245,64	DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
11.3	ud Contador mecanico de agua de diámetro nominal DN65 mm (2 1/2") tipo Woltman, conexionado al ramal	1.124,67	MIL CIENTO VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

	de acometida y a la red de distribución interior, pre-equipado para emisor de impulsos tipo REED, para un caudal máximo de 40 m ³ /h, conforme al RD 889/2006 y norma UNE EN 15154. Instalación válvulas de compuerta de fundición con bridas DN65 de entrada y salida, grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente instalado, probado y funcionando sin incluir la acometida, ni la red interior. Medida la unidad terminada. Conforme a CTE DB HS-4.		
11.4	ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 2 1/2" (63 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE DB HS-4.	32,00	TREINTA Y DOS EUROS
11.5	ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1/2" (15 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE DB HS-4.	6,08	SEIS EUROS CON OCHO CÉNTIMOS
11.6	ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE DB HS-4.	7,25	SIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
11.7	ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE DB HS-4.	16,14	DIECISEIS EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
11.8	ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE DB HS-4.	22,26	VEINTIDOS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
11.9	m Instalación de tubería PEAD de 75 mm y 6 atm, incluye la excavación mecánica, la colocación y parte proporcional de piezas y el tapado de la zanja	3,14	TRES EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
11.10	m Tubería de polietileno sanitario de alta densidad (PE-100), para uso alimentario, de 75 mm de diámetro nominal (2 1/2") y PN 16 atm, conforme UNE-EN 12201; para tuberías de alimentación de suministro de agua fría y caliente. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), y p.p de medios auxiliares. totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según CTE DB HS-4. Medida la longitud realizada.	17,43	DIECISIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
11.11	m Tubería de polietileno sanitario de alta densidad (PE-100), para uso alimentario, de 50 mm de diámetro nominal (2") y PN 16 atm, conforme UNE-EN 12201; para tuberías de alimentación de suministro de agua fría y caliente. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), y p.p de medios auxiliares. totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según CTE DB HS-4. Medida la longitud realizada.	11,42	ONCE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
11.12	m Tubería de polietileno sanitario de alta densidad (PE-100), para uso alimentario, de 32 mm de diámetro nominal (1 1/2") y PN 16 atm, conforme UNE-EN 12201; para tuberías de alimentación de suministro de agua fría y caliente. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), y p.p de medios auxiliares. totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según CTE DB HS-4. Medida la longitud realizada.	10,71	DIEZ EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
11.13	m Tubería de cobre rígido, de 54 mm de diámetro nominal (2"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas	34,73	TREINTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS



	especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4.		
11.14	m Tubería de cobre rígido, de 42 mm de diámetro nominal (1 1/2"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4.	23,32	VEINTITRES EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
11.15	m Tubería de cobre rígido, de 32-35 mm de diámetro nominal 1 1/4"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4.	15,18	QUINCE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
11.16	m Tubería de cobre rígido, de 32-35 mm de diámetro nominal (1"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4.	10,65	DIEZ EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.17	m Tubería de cobre rígido, de 22 mm de diámetro nominal (3/4"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4.	8,21	OCHO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
11.18	m Tubería de cobre rígido, de 15 mm de diámetro nominal (1/2"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4.	6,55	SEIS EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
11.19	m Tubería de acero galvanizado de 3" (80 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, y sin protección superficial. Según CTE DB HS-4.	45,99	CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11.20	ud Urinario mural de porcelana vitrificada blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y dotado de tapón de limpieza y manguito, instalado con grifo temporizador cromado para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2" cromada, funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe).	295,89	DOSCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11.21	ud Lavamanos inoxidable, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de palomillas cromadas (3) a la pared, con grifo temporizado de repisa cromado, con palanca, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	253,90	DOSCIENTOS CINCUENTA Y TRES EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
11.22	ud Lavamanos de porcelana vitrificada en color, mural, de 45x34 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la	144,09	CIENTO CUARENTA Y CUATRO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS



	pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
11.23	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	246,02	DOSCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS CON DOS CÉNTIMOS
11.24	ud Inodoro accesible de tanque bajo, con asiento a 45 cm de altura, y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático por presión, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".	547,31	QUINIENTOS CUARENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS
11.25	ud Plato de ducha de porcelana, de 75x75 cm., en color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	268,05	DOSCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS
11.26	ud Red de conducciones para el transporte de leche cruda, leche tratada, lactosuero, y soluciones de limpieza CIP, en acero inoxidable AISI-314. DN 40-50 mm, i/piezas especiales, fijaciones y soportes. Totalmente instalada.	7.811,88	SIETE MIL OCHOCIENTOS ONCE EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
	12 INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN		
12.1	ud Bomba de calor de condensación por aire tipo Roof-Top con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales, de potencia frigorífica 5.335 Wf., formada por compresor hermético alternativo, carga de refrigerante R-22, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, mirilla de líquido, filtro secador, microprocesador de control, condensador y enfriador de placas, válvulas de servicio; conexionado, resistencia eléctrica de apoyo, instalada, puesta en marcha y funcionando. Según R.I.T.E.	5.298,87	CINCO MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
12.2	ud Bomba de calor de condensación por aire tipo Roof-Top con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales, de potencia frigorífica 6.047 Wf., formada por compresor hermético alternativo, carga de refrigerante R-22, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, mirilla de líquido, filtro secador, microprocesador de control, condensador y enfriador de placas, válvulas de servicio; conexionado, resistencia eléctrica de apoyo, instalada, puesta en marcha y funcionando. Según R.I.T.E.	5.817,82	CINCO MIL OCHOCIENTOS DIECISIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
12.3	ud Bomba de calor de condensación por aire tipo Roof-Top con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales, de potencia frigorífica 6.800 Wf., formada por compresor hermético alternativo, carga de refrigerante R-22, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, mirilla de líquido, filtro secador, microprocesador de control, condensador y enfriador de placas, válvulas de servicio; conexionado, resistencia eléctrica de apoyo, instalada, puesta en marcha y funcionando. Según R.I.T.E.	6.077,94	SEIS MIL SETENTA Y SIETE EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	13 INSTALACIÓN FRÍO INDUSTRIAL		
13.1	ud Equipo de frío industrial, Marca: Intarcom, Modelo "MSF-NB-0010", con las siguientes características: Tipo de construcción: Partido Alimentación eléctrica: 230V. 1,50Hz Intensidad nominal: 3,6 A Intensidad máxima: 4,8 A Temperatura: 13°C Humedad relativa: 80% Caudal del evaporador: 300 m3/h	4.280,27	CUATRO MIL DOSCIENTOS OCHENTA EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS



13.2	<p>Caudal del condensador: 375 m³/h Potencia frigorífica: 1.206 W Potencia absorbida: 0,66 Kw Carga refrigerante: R-452A Carga de Refrigerante: 0,9 Kg Rendimiento COP total: 1,84 W/W Potencia del compresor: 2,21 Kw Potencia del condensador: 1,60 Kw Potencia del evaporador: 0,72 Kw Desescrache: Resistencia Eléctrica</p> <p>ud Equipo frío industrial cámara de maduración, Marca: Intarcom, Modelo: "MSF-NY-24-136", con las siguientes características técnicas: Tipo de construcción: Partido, de temperatura positiva en construcción silenciosa. Alimentación eléctrica: 400V. 3,50Hz Intensidad nominal: 6,4 A Intensidad máxima: 23,2 A Temperatura: 10°C Humedad relativa: 85% Caudal del evaporador: 3.100 m³/h Caudal del condensador: 3.700 m³/h Potencia frigorífica: 6.816 W Potencia absorbida: 3,52 Kw Carga refrigerante: R-134 A Carga de Refrigerante: 6,9 Kg Rendimiento COP total: 1,94 W/W Potencia del compresor: 5,54 Kw Potencia del condensador: 3,30 Kw Potencia del evaporador: 3,54 Kw Desescrache: Resistencia Eléctrica</p>	11.251,83	ONCE MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
13.3	<p>ud Equipo frío industrial cámara de maduración, Marca: Intarcom, Modelo: MSH-NF-2034, con las siguientes características técnicas: Tipo de construcción: Partido, de temperatura positiva en construcción silenciosa. Tipo de construcción: Partido de temperatura positiva, en construcción horizontal Alimentación eléctrica: 230V. 1,50Hz Intensidad nominal: 10,7 A Intensidad máxima: 16,6 A Temperatura: 5°C Humedad relativa: 80% Caudal del evaporador: 1.050 m³/h Caudal del condensador: 1.000 m³/h Potencia frigorífica: 2.817W Potencia absorbida: 1,98 Kw Carga refrigerante: R-404A Carga de Refrigerante 2,4 Kg Rendimiento COP total 1,42 W/W Potencia compresor 3,30 Kw Potencia condensador 2,08 Kw Potencia evaporador 1,42 Kw Desescrache Resistencia Eléctrica</p>	8.170,42	OCHO MIL CIENTO SETENTA EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
13.4	<p>ud Equipo frío industrial para depósito isoterma, Marca: Intarcom, Modelo: MDM-SY-1038, Modelo del Compresor: ZB3,8 con las siguientes características técnicas: Alimentación eléctrica: 400V. 3,50Hz Intensidad nominal: 8,6 A Intensidad máxima: 12,8 A Temperatura entrada: 76°C Flujo de condensación: Agua Coef. del condensador 982,5 W/K Potencia frigorífica: 7.371 W Potencia absorbida: 4,78 Kw Carga refrigerante: R-134A Rendimiento COP total 1,54 W/W</p>	12.461,56	DOCE MIL CUATROCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
14.1	<p>14 INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO ud Compresor de aire de 10 CV y 10 atmósferas de presión, motor trifásico, incorporando sistema de regulación, válvula descarga, interruptor de arranque, acoplamiento elásticos de tubería y elementos de</p>	3.052,20	TRES MIL CINCUENTA Y DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS



14.2	<p>sujeción.</p> <p>ud Depósito vertical de aire a presión de 1.000 l. de capacidad, realizado en chapa de acero, de forma cilíndrica, con válvulas de entrada y salida de aire, para una presión de 15 kg/cm2. D=800 mm. Altura: 2.200 mm.</p>	1.527,25	MIL QUINIENTOS VEINTISIETE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
14.3	<p>m Tubería de polipropileno reticular sanitario PPR (copolímero Random), de 16 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima conforme UNE-EN-ISO-15874; colocada en instalaciones interiores, para agua fría y A.C.S., con p.p. de piezas especiales de polipropileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y sin protección superficial. Según CTE DB HS-4.</p>	6,90	SEIS EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
15 INSTALACIÓN ELÉCTRICA-ILUMINACIÓN			
15.1	<p>m Línea de enlace desde C.T. a C.G.P.M. formada por conductores de cobre (3x400 mm2 + 1x185 mm2 + 1x200 mm2) con aislamiento tipo RZ1-K (AS), enterrado bajo tubo de PVC de diámetro 160 mm en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm de ancho y 70 cm de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Según REBT.</p>	106,86	CIENTO SEIS EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.2	<p>ud Caja general protección 400 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 400 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural. Según R.E.B.T..</p>	262,56	DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.3	<p>ud Módulo para un contador trifásico, montaje en el exterior, de vivienda unifamiliar, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la Compañía). Según R.E.B.T..</p>	112,26	CIENTO DOCE EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
15.4	<p>m Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x35 mm2, con aislamiento de 0,75 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=36 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado. Según R.E.B.T..</p>	27,82	VEINTISIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
15.5	<p>m Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x50 mm2, con aislamiento de 0,75 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de fibrocemento de D=100 mm. Totalmente instalada, incluyendo conexionado. Según R.E.B.T..</p>	37,27	TREINTA Y SIETE EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
15.6	<p>m Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x16 mm2, con aislamiento de 0,75 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=29 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado. Según R.E.B.T..</p>	17,36	DIECISIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.7	<p>m Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x25 mm2, con aislamiento de 0,75 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=29 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado. Según R.E.B.T..</p>	21,81	VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
15.8	<p>ud Cuadro protección electrificación elevada (<9.200 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado. Según REBT.</p>	327,95	TRESCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
15.9	<p>m Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje. Según REBT.</p>	12,78	DOCE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS



15.10	ud Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 29 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.	20,72	VEINTE EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
15.11	m Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.	10,48	DIEZ EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.12	m Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.	12,86	DOCE EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.13	m Circuito de potencia para una intensidad máxima de 40 A. o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos.Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.	18,27	DIECIOCHO EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
15.14	m Canalización telefónica en el interior del edificio, formada por un conducto de PVC de 40 mm. de diámetro, fijado a paramentos verticales u horizontales mediante grapas de acero galvanizado, incluso tubos, grapas cada 70 cm, hilo acerado guía para cables, y parte proporcional de cajas de registro y derivación, ejecutado según normas de de la empresa suministradora de la línea y pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.	1,44	UN EURO CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
15.15	ud Caja terminal de 100x160 mm. para registro de red de telefonía en usuario.	2,11	DOS EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
15.16	ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT.	228,25	DOSCIENTOS VEINTIOCHO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
15.17	ud Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión 250 W. y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	315,83	TRESCIENTOS QUINCE EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
15.18	ud Luminaria de superficie, de 3x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintado en blanco formando celosía, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según R.E.B.T..	240,53	DOSCIENTOS CUARENTA EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
15.19	ud Luminaria estancia, en material plástico de 3x36 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según R.E.B.T..	143,10	CIENTO CUARENTA Y TRES EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
15.20	ud Luminaria estancia, en material plástico de 2x36 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2mm. de	113,62	CIENTO TRECE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS



	espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según R.E.B.T..		
15.21	ud Luminaria de empotrar, de 3x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según R.E.B.T..	234,51	DOSCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
15.22	ud Luminaria de empotrar, de 2x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.	192,51	CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
15.23	ud Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura. Según R.E.B.T. y CTE DB SUA-4.	56,69	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
15.24	ud Base de enchufe tipo industrial con contraste cromático, para montaje superficial, 2P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447,) totalmente instalada según R.E.B.T..	12,01	DOCE EUROS CON UN CÉNTIMO
15.25	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar por pulsación y de gran superficie, con embellecedor con contraste cromático, totalmente instalado. Según R.E.B.T..	24,92	VEINTICUATRO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
15.26	ud Punto de luz conmutado realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores por pulsación y de gran superficie, con embellecedor con contraste cromático, totalmente instalado según R.E.B.T..	35,42	TREINTA Y CINCO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
15.27	ud Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador y zumbador, totalmente instalado.Según REBT.	47,40	CUARENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS
16.1	16 INSTALACIÓN SOLAR ud Sistema completo de energía solar térmica para la producción de ACS compuesto por Captadores solares con una superficie unitaria de 2.69 m ² y total de 5.38 m ² con peso en lleno de 82 kg y en vacío de 78,8 kg. Rango temperatura funcionamiento -20°C a +180°C.Incombustible y no tóxico. Incluye un depósito acumulador de 130 l. Colector de cobre revestido con una capa selectiva "TINOX", 2 conexiones a3/4" y presión máxima de trabajo 8 bar. Instalado integrado en tejado inclinado mediante cerco de estanqueidad de chapa de aluminio pintado, con elementos de conexión incluyendo racores, válvulas de corte, etc. Incluso transporte, montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.	5.002,50	CINCO MIL DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
17.1	17 INSTALACIÓN VAPOR ud Depósito de gasóleo C de 1.000 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación de 300 micras de resina de poliuretano, i/ capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18	1.330,31	MIL TRESCIENTOS TREINTA EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS



17.2	mm., boca de carga de 3" , tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión. ud Suministro e instalación de depósito acumulador solar de acero con revestimiento epóxico de calidad alimentaria de 1.000 l., con altura 1850 mm., diámetro 1360 mm., y con temperatura máxima de 90°. Protección catódica por ánodo de magnesio. Aislamiento térmico de espuma de poliuretano libre de CFC. Boca de hombre DN 400. Incluso transporte, montaje, válvulas de corte, retención y seguridad (conducida), p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE DB HE-4.	3.422,47	TRES MIL CUATROCIENTOS VEINTIDOS EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
17.3	m Tubería de acero al carbón de (40 mm.) de diámetro nominal, 10 atm, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, y sin protección superficial. Según CTE DB HS-4.	16,75	DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
17.4	m Tubería de acero al carbón de (32 mm.) de diámetro nominal, 10 atm, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación. Según CTE DB HS-4.	18,11	DIECIOCHO EUROS CON ONCE CÉNTIMOS
17.5	m Tubería de acero al carbón de (25 mm.) de diámetro nominal, 10 atm, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según CTE DB HS-4.	10,30	DIEZ EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS
17.6	m Tubería de acero al carbón de (20 mm.) de diámetro nominal, 10 atm, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según CTE DB HS-4.	8,70	OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
17.7	m Tubería de acero al carbón de (15 mm.) de diámetro nominal, 10 atm, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según CTE DB HS-4.	8,01	OCHO EUROS CON UN CÉNTIMO
18 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS			
18.1	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.	36,78	TREINTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
18.2	ud Carro extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 10 kg. de agente extintor, modelo NC-10, con ruedas y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.	187,78	CIENTO OCHENTA Y SIETE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
18.3	ud Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en aluminio fotoluminiscente, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	23,72	VEINTITRES EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
18.4	ud Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.	42,07	CUARENTA Y DOS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
19 EQUIPAMIENTO Y UTILLAJE			
19.1 EQUIPAMIENTO BAÑOS Y VESTUARIOS			
19.1.1	ud Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, totalmente colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.	175,09	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS
19.1.2	ud Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m.	41,09	CUARENTA Y UN EUROS CON NUEVE



	de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).		CÉNTIMOS
19.1.3	ud Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	62,83	SESENTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
19.2.1	19.2 EQUIPAMIENTO LABORATORIO Y OFICINAS ud Fregadero de acero inoxidable, de 60x49 cm., de 1 seno, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifo monobloc con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	196,06	CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
19.2.2	ud Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm.	213,15	DOSCIENTOS TRECE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
19.2.3	ud Mueble auxiliar, con acabado en chapa de haya, 1600x800x720	148,37	CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
19.2.4	ud Conjuntos de 4 módulos de 5 estantes con medidas longitud x fondo x altura = 4800 x 400 x 2000 mm.; cada estante soporta 210 kg. y es ampliable. Se fábrica en acero con acabado totalmente galvanizado, el montaje se hace sin tornillos ni tuercas y los estantes son regulables en altura cada 33 mm.	321,88	TRESCIENTOS VEINTIUN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
19.2.5	ud Instrumental laboratorio, formado por: Algodón, baño maría, bureta, butirómetro, capsula de porcelana, centrifuga, crisol, equipo para filtrar, Erlenmeyer de 250 ml, estufa, goteros butirómetro, lactodensímetro, matraz aforado de 500 ml, pinza para bureta, pinza para crisol, pinza para tubo de ensayo, pipeta graduada de 10 ml, pipeta graduada de 1 ml, pipeta graduada 10 ml, pipeta volumétrica 1ml, pipeta volumétrica de 10 ml, pipeta volumétrica de 2 ml, pipeta volumétrica de 20 ml, pipeta volumétrica de 25 ml, pipeta volumétrica de 5 ml, probeta 50 ml, soporte universal, termómetro, tubo de ensayo, tubo de ensayo estéril, varilla de vidrio, vaso de precipitado de 250 ml, vaso de precipitados de 100 ml, vaso de precipitados de 50 ml.	3.500,00	TRES MIL QUINIENTOS EUROS
19.3.1	19.3 EQUPAMIENTO INDUSTRIAL ud Artesa de descarga directa fabricada en acero inoxidable. Provista de celdas de carga y de indicador incluidos en la artesa, que muestran los litros de leche y la fecha en que se descarga, así como filtros. Especificaciones técnicas: • Dimensiones (longitud (L) x Ancho (A) x Alto (H) en mm): 650x650x850 cm. • Capacidad: 500 l. • Filtro de acero inoxidable de malla 80 (80 mallas = 177 micras = 0,177 mm)	844,79	OCHOCIENTOS CUARENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
19.3.2	ud Depósito vertical o tanque de recepción con guardado de la información de los litros y la fecha, para posteriormente imprimir desde la impresora y entregar la pesada al proveedor, con copia para la industria. Con las especificaciones técnicas siguientes: • Dimensiones del tanque (Diámetro x Alto en mm): 1.400x1.600 mm. • Capacidad: 2.200 l. • Consumo eléctrico 2.1 kW.	5.075,72	CINCO MIL SETENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
19.3.3	ud Higienizadora centrífuga, realizada en acero inoxidable AISI 304-316 y metacrilato alimentario. Con las siguientes características: • Dimensiones (L x A x H en mm): 800 x 600 x 1.050. • Capacidad de trabajo: 3.000 l/h. • Consumo eléctrico: 2.2 kW. • Ninguna resistencia de tipo mecánica.	11.634,83	ONCE MIL SEISCIENTOS TREINTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
19.3.4	ud El pasteurizador con capacida de calentar la leche desde los 74 grados hasta 92 grados centígrados y un mantenimiento del calor de 15 segundos. El pasteurizador esta previsto de un sistema de refrigeración regenerativo contra el agua oscilante que transfiere el frío	5.050,73	CINCO MIL CINCUENTA EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

19.3.5	<p>de la leche fría que se va a pasteurizar. El flujo de entrada de producto, así como la salida de producto más la conexión de agua helada tienen un diámetro nominal de 15 mm. Además, la planta le ofrece una opción de conexión para agua fría o caliente y una conexión de aire comprimido de 10 mm. Presentando las siguientes características técnicas y constructivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 1.000 x 800 x 1.800. • Materiales: Acero inoxidable AISI 304 y 316. • Capacidad productiva diaria de 4.000 litros día. • Consumo eléctrico: 3,5 kW. 400 V 50 HZ. <p>ud Tanque de almacenamiento de fluidos isotermon. Provisto de un termostato regulador de líquido incorporado, que tiene dos configuraciones, por un lado la función automática de agitación posterior y por otro un retardo en el arranque del enfriamiento. En cuanto se detecte la calidad de la leche comprometida, el temporizador de enfriamiento lo indica. El regulador del temporizador del lavado puede escoger entre diferentes programas de enjuague.</p>	10.281,26	DIEZ MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
19.3.6	<p>ud La cuba de cuajado tipo holandesa de corte de cajada automático, versátil al poderse utilizar para la elaboración de quesos tanto de semi-blanda, blanda o dura. La forma se diseñada con fondo plano y los característicos laterales curvos. El corte de la cuajada en esta cuba se desarrolla mediante un puente oscilatorio con variador de velocidad en que van sustentadas las liras. Realizada en acero inoxidable AISI 304-316, con las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones útiles de la cuba (L x A x H en mm): 2.000 x 1.400 x 1.400 mm. • Dimensiones de la plataforma (L x A x H en mm): 2.000 x 1.400 x 850 mm. • Capacidad: 2 100 l. • Consumo eléctrico: 2 kW. • Otros: elementos para pre prensado y remonte, agitador y lira de corte. 	17.873,74	DIECISIETE MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
19.3.7	<p>ud Prensa doble horizontal con cuatro canales de trabajo semiautomáticas mediante carga y descarga manual con funcionamiento neumático y una presión de prensado regulable. Especificaciones técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 3.300 x 1.000 x 1.500 mm. • Capacidad: 400 kg. • Consumo eléctrico: 1,8 kW. • Complementos: Colector de recogida de suero en la parte inferior con desplazamiento horizontal hidráulico. Caja estanca de programación, equipada con seta de emergencia, sirena visual y acústica. 	7.566,27	SIETE MIL QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON VEINTISIETE CÉNTIMOS
19.3.8	<p>ud Saladero de bañado en salmuera. Ejecutado en acero inoxidable estándar AISI 304-316. Con las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 2.300 x 1.200 x 2.250 mm. • Capacidad: 500 kg. • Consumo eléctrico: 6 kW. 	14.020,42	CATORCE MIL VEINTE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
19.3.9	<p>ud Construido por tres depósitos sobre bancada, provistos de bomba, colector de impulsión y otro de salida interconectado por tuberías y ejecutado en su conjunto en acero inoxidable AISI 304-316 y tendrá las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 1.700 x 1.200 x 1.500. • Capacidad: 2.000 l/h. • Consumo eléctrico: 6,5 kW. 	17.419,06	DIECISIETE MIL CUATROCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
19.3.10	<p>ud Máquina lavadora o tunel de lavado de cajas y</p>	12.824,15	DOCE MIL OCHOCIENTOS



	moldes, de funcionamiento continuo a través de cinta plástica. Con las siguientes especificaciones técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 3.000 x 1.100 x 1.600. • Materiales: Acero inoxidable AISI 304 y 316. • Consumo eléctrico: 3 kW. 		VEINTICUATRO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
19.3.11	ud Tanque provisto de equipo de frío. Permitirá alcanzar un régimen de mantenimiento del fluido a una temperatura de 4°C, fabricado en acero inoxidable AISI 304-316 y material de aislamiento de fibra de vidrio. Con las siguientes características técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (H x ? en mm): 3.000 x 1.300 mm. • Capacidad: 4.000 l. • Consumo eléctrico: 5 kW. 	10.339,38	DIEZ MIL TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
19.3.12	ud Bomba centrífuga ejecutada en acero inoxidable AISI 304-316. y tendrá las siguientes características técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 500 x 240 x 380. • Capacidad de trabajo: 3.000 l/h. • Consumo eléctrico: 1,1 kW. 	1.256,15	MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
19.3.13	ud Máquina automática de pesado y etiquetado que permite para la colocación de la etiqueta en rollo, en la que se podrá grabar mediante el software todos los datos que se le indiquen, como lote, fecha de caducidad... pesador <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 1.200 x 500 x 1.600 • Complementos: Armario para rollos adhesivos, depósito de tinta. • Consumo eléctrico: 1,25 kW. 	2.338,01	DOS MIL TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON UN CÉNTIMO
19.3.14	ud Equipo envolvedor/ retractilador dotado de plataforma giratoria para el empaquetado de palets con film extensible en disposición vertical. <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 1.650 x 1.260 x 2.560. • Consumo eléctrico: 2 kW. 	3.477,16	TRES MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
	19.4 UTILLAJE		
19.4.1	ud Molde quesero con unas dimensiones color blanco fabricado en polietileno con 6 agujeros en la base y 14 en el cuerpo de unos 3 ml. para expulsar el suero. provisto de tapa y paño para extracción. Con las siguientes dimensiones: <ul style="list-style-type: none"> - Diámetro exterior: 9,6 cm. - Diámetro interior: 10,6 cm. - Altura: 6,5 cm. 	6,44	SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
19.4.2	ud Molde quesero con unas dimensiones color blanco fabricado en polietileno con 12 agujeros en la base y 20 en el cuerpo de unos 3 ml. para expulsar el suero. provisto de tapa y paño para extracción. Con las siguientes dimensiones: <ul style="list-style-type: none"> - Diámetro interior: 14,3 cm. - Diámetro exterior: 15,3 cm. - Altura: 6,5 cm. 	8,83	OCHO EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
19.4.3	ud Europalet fabricado en plástico resistente HD-PE con capacidad portante de 4.500 kg, color tráfico negro, dimensiones 80 x 60 x 13,7 cm,	12,91	DOCE EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
19.4.4	ud Fabricados en acero inoxidable. estándar ASI 304-316. Provisto de un doble cajón, uno de ellos fabricado en chapa de acero inoxidable lisa denominado colector y el otro cajón ejecutado en chapa perforada de acero inox. Provisto de válvula para permitir el drenaje de suero por gravedad. Especificaciones técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 2.200 x 1.200 x 1.200 mm • Materiales: Acero inoxidable AISI 304. 	1.399,00	MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS
19.4.5	ud Mess de trabajo fabricada en acero inoxidable, con las siguientes características técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 2.000 x 1.200 x 1.200. • Materiales: Acero inoxidable AISI 304. • Complementos: Están provistas de ruedas giratorias de nylon y freno de bloqueo. 	465,56	CUATROCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
19.4.6	ud Jaulas para almacenar moldes vacíos, fabricados con	190,91	CIENTO NOVENTA EUROS CON

	varillas de acero inoxidable, equipados con puerta batiente y tapa superior, provista de ruedas para desplazarse. Con las siguientes características técnicas		NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
19.4.7	ud Carro elaborado en su totalidad en acero inoxidable AISI 304, con doble estante, de acuerdo con la normativa sanitarias y las siguientes especificaciones técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • (L x A x H en mm) 1.300 x 800 x 1.000. • Peso: 120 kilogramos 	291,49	DOSCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
19.4.8	ud Exposito vertical acristalado, revestimiento exterior fabricado en acero plastificado blanco, con el interior ejecutado en poliestireno sanitario, específico para la conservación de productos envasados, puerta ejecutada con metacrilato transparente de uso alimentario sobre marco de aluminio, equipada con estantes de rejilla de acero plastificado, dotada de compresor hermético alto par de arranque y evaporador ventilado, se podrá iluminar desde su interior con lámparas interiores tipo LEDs, con las siguientes características técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 620 x 640 x 2.000. • Volumen neto de exposición: 312 l. • Materiales: Cuerpo exterior de acero inoxidable y cristal templado curvo. • Consumo eléctrico: 0,8 kW. 	566,50	QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
19.4.9	ud Caja para industria alimenteria, Con las siguientes caracteristic técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 800 x 600 x 145; Altura apilada=133 mm. • Materiales: PVC sanitario. 	2,83	DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
19.4.10	ud Aplilador eléctrico equipado con freno electromagnético, con una capacidad de carga total de 1.200 kilogramos a una altura de 2.600 mm, equipada con batería de iones de litio y sistema de hombre muerto, con las características técnicas siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 1.710 x 800 x 1.780. • Mástil de elevación doble telescópico. • Potencia: 2,35 kW. • Velocidad de marcha con/sin carga: 4.2 / 4.5 km/h • Capacidad de trabajo por batería: 700 horas. 	4.719,03	CUATRO MIL SETECIENTOS DIECINUEVE EUROS CON TRES CÉNTIMOS
19.4.11	ud Hidrolimpiadora eléctrica de agua caliente, equipadas con varios tipos de lanzas y difusores. <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 920 x 650 x 963. • Potencia: 2,1 kW. • Presión: 135 bar. • Otros: Caudal variable de hasta 7 l/min. 	612,85	SEISCIENTOS DOCE EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
20 URBANIZACIÓN			
20.1	m Bordillo de hormigón monocapa, achaflanado, de 9-10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.	7,64	SIETE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
20.2	m2 Pavimento de loseta hidráulica, 4 pastillas, color gris de 20x20 cm., sentada con mortero 1/6 de cemento (tipo M-5), i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.	16,07	DIECISEIS EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
20.3	m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x15 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II 42,5 R y arena de río 1/4, mortero M-10/BL, rellenos de hormigón HA-25/P/20/I y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. Según CTE DB SE-F y RC-16. Según Normativa armonizada europea o similar.	35,92	TREINTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
20.4	m Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (tipo M-10)	20,73	VEINTE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS



20.5	m2 Cancela para un ancho libre de paso de al menos 80 cm, formada por cerco y bastidor de hoja con pletinas de acero de 60x8 mm. y barros de cuadrado macizo de 14 mm.; patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manillas accesibles antienganche a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según Normativa armonizada europea o similar.	81,16	OCHENTA Y UN EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
20.6	m Marca vial de tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada).	0,48	CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
21 GESTIÓN DE RESIDUOS			
21.1	m3 Carga y transporte de residuos de acero a planta de valoración, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 14 t. de peso, cargados con pala cargadora media, sin medidas de protección colectivas. Volumen medido sobre las secciones teóricas de demolición según Proyecto, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de material considerado.	5,01	CINCO EUROS CON UN CÉNTIMO
21.2	m3 Carga y transporte de residuos de madera a planta de valoración/vertedero, a una distancia mayor de menor de 10 Km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 14 t. de peso, cargados con pala cargadora grande, sin medidas de protección colectivas. Volumen medido sobre las secciones teóricas de demolición según Proyecto, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de material considerado.	5,01	CINCO EUROS CON UN CÉNTIMO
21.3	m3 Carga y transporte de aridos y piedras al vertedero/planta de valoración, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 14 t de peso, cargados con pala cargadora grande, sin medidas de protección colectivas. Volumen medido sobre las secciones teóricas de demolición según Proyecto, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de material considerado.	5,01	CINCO EUROS CON UN CÉNTIMO
21.4	ud Alquiler de contenedor de 4 m3 de capacidad, colocado a pie de carga, incluyendo el servicio de entrega y recogida del contenedor vacío. Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. (considerando 7 días naturales)	72,10	SETENTA Y DOS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
22 CALIDAD			
22.1	ud Ud. de ensayo para comprobación, en la recepción, de la calidad de los morteros de cemento mediante la fabricación de 3 probetas de 4x4x16 cm. y comprobación de la resistencia a compresión, a 14 y 28 días, de probetas talladas de 4x4x4 cm.	65,77	SESENTA Y CINCO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
22.2	ud Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, según UNE 7470; incluso emisión del informe.	11,66	ONCE EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
22.3	ud Ensayo completo, según Código Estructural, sobre acero en barras para su empleo en obras de hormigón armado, con la determinación de sus características físicas, geométricas, mecánicas y de soldabilidad, incluso emisión del acta de resultados.	194,36	CIENTO NOVENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
23 SEGURIDAD Y SALUD			
23.1 MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS			
23.1.1	mes Mes de alquiler (min. 12 meses) de modulo de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavamanos, de 6,00x2,44x2,30 m. y 14,60 m2 de superficie. Estructura de acero laminado pintado, techo y paramentos de fachada realizado con panel sandwich machihembrado con nucleo interior de espuma de poliuretano. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm.	230,59	DOSCIENTOS TREINTA EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS



	con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos Ventanas correderas de 120x100 cm de aluminio lacado blanco, rejas de perfiles de acero. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, iluminación con 3 tubos leds de 23 W. y downlight led de superficie en aseo, 6 enchufes de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte de hasta 100 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
23.1.2	m Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.	6,21	SEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS
23.1.3	ud Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	118,01	CIENTO DIECIOCHO EUROS CON UN CÉNTIMO
23.1.4	ud Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.	661,88	SEISCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
23.1.5	m Red horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, enmudada con cuerda de D= 4 mm. en módulos de 3x4 m. incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m., (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.	8,92	OCHO EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS
23.1.6	ud Botiquín primeros auxilios tipo armario de 460x380x130mm, cierre por presión y cerradura de seguridad con llave de plástico, con cruz verde homologada.	52,76	CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
23.1.7	m Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm.,.	14,34	CATORCE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS
23.1.8	ud Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, s/R.D. 485/97.	9,64	NUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
23.1.9	m Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. R.D. 485/97.	0,87	OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
23.1.10	ud Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	4,62	CUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
23.2 MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES			
23.2.1	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	2,48	DOS EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
23.2.2	ud Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	1,98	UN EURO CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
23.2.3	ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	0,82	OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
23.2.4	ud Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	4,55	CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS



23.2.5	ud Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.	0,38	TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
23.2.6	ud Conjunto de arnés básico de seguridad con amarre dorsal + eslinga de 1 m. con dos mosquetones en los extremos de 18 mm. de apertura,. Certificado CE Norma EN 361 + EN 358 s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,96	NUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
23.2.7	ud Cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	6,19	SEIS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
23.2.8	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	13,62	TRECE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
23.2.9	ud Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	7,43	SIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
23.2.10	ud Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	5,33	CINCO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
23.2.11	ud Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	2,88	DOS EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
23.2.12	ud Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	3,71	TRES EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
23.2.13	ud Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	1,24	UN EURO CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
23.2.14	ud Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	11,46	ONCE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
23.2.15	ud Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles CE; s/ R.D. 773/97.	7,42	SIETE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

Palencia, julio 2.024.

El Alumno:

José Fernando Hurtado Durán

2. CUADRO DE PRECIOS N°2

Cuadro de precios n° 2			
N°	Designación	Importe	
		Parcial (euros)	Total (euros)
	1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO		
1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, retirando una capa de 10 cm de espesor aproximadamente, incluyendo la carga por medios mecánicos y el transporte al vertedero, medición de superficie real ejecutada según especificaciones de proyecto, incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	0,93 0,03	0,96
1.2	m3 Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	10,00 0,30	10,30
1.3	m3 Excavación a cielo abierto, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Según CTE DB SE-C. Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	11,22 0,34	11,56
1.4	m3 Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares. Según CTE DB HS Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	22,92 0,69	23,61
1.5	m3 Excavación en arquetas o pozos de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno, apisonado y extendido de las tierras procedentes de la excavación, y p.p. de medios auxiliares. Según CTE DB HS Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	42,68 1,28	43,96
	2 SANEAMIENTO		
2.1	ud Acometida domiciliar de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de PVC o Polipropileno, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-15/B/32, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	255,37 7,66	263,03
2.2	m Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	15,67 0,47	16,14



2.3	m Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5.			
	<i>Sin descomposición</i>		17,97	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,54	
				18,51
2.4	m Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5.			
	<i>Sin descomposición</i>		24,03	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,72	
				24,75
2.5	m Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5.			
	<i>Sin descomposición</i>		31,73	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,95	
				32,68
2.6	m Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 250 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5.			
	<i>Sin descomposición</i>		44,04	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		1,32	
				45,36
2.7	m Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5.			
	<i>Sin descomposición</i>		63,22	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		1,90	
				65,12
2.8	ud Arqueta a pie de bajante registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre los paramentos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.			
	<i>Sin descomposición</i>		143,72	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		4,31	
				148,03
2.9	ud Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.			
	<i>Sin descomposición</i>		137,34	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		4,12	
				141,46

2.10	<p>ud Arqueta enterrada no registrable, de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes Indirectos</i></p>	175,19	5,26	180,45
2.11	<p>ud Arqueta enterrada no registrable, de 73x73x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes Indirectos</i></p>	118,24	3,55	121,79
2.12	<p>ud Arqueta enterrada no registrable, de 83x83x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes Indirectos</i></p>	123,78	3,71	127,49
2.13	<p>ud Arqueta de registro de 83x83x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes Indirectos</i></p>	116,30	3,49	119,79
2.14	<p>ud Arqueta sifónica registrable de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, formando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con sifón formado por un codo de 90° de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes Indirectos</i></p>	153,28	4,60	157,88
2.15	<p>ud Separador de grasas y fangos construido in situ, de 100x80 cm. de medidas interiores en planta, y de 150 cm. de profundidad, realizado con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 20 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento; con tuberías y codos de PVC sanitarios D=110mm., y con tablero machihembrado, mallazo de reparto y capa de compresión de hormigón HA-25/B/32/IIa de 8 cm de espesor, cerrándolo superiormente, incluso con colocación de cerco y tapa de hormigón armado prefabricada para su registro y limpieza periódica, totalmente terminado, s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el CTE DB HS-5.</p> <p><i>Sin descomposición</i></p> <p><i>3 % Costes Indirectos</i></p>	471,74	14,15	485,89
2.16	<p>ud Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. Según CTE DB HS-5. Medida la unidad</p>			

	instalada y funcionando. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	27,96 0,84	28,80
2.17	ud Sumidero sífónico de hierro fundido, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 20x20 cm., totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el CTE DB HS-5. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	21,73 0,65	22,38
2.18	m Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, con una pendiente mínima de 0,5%; conforme UNE-EN 607. Totalmente instalado, conexionado y probado, i/ p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado, pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5. Medida la longitud realizada. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	11,68 0,35	12,03
2.19	m Bajante de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales, con collarín con cierre incorporado. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, derivaciones, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5. Medida la longitud realizada. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	13,93 0,42	14,35
3 CIMENTACIONES Y SOLERA			
3.1	m3 Hormigón de limpieza HL-150/B/20, con dosificación de cemento de 150Kg/m3., de consistencia blanda, tamaño máximo de árido 20 mm., elaborado en central, transportado, suministrado, puesto en obra, con vertido manual con canaleta desde camión hormigonera, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada. Totalmente terminado. Volumen medido según criterios o documentación gráfica de Proyecto. Según Código Estructural y CTE DB SE-C. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	90,66 2,72	93,38
3.2	m3 Hormigón Armado Estructural HA-25/F/20/XC2, convencional, para cimentaciones directas en zapatas y vigas de arriostrado, fabricado en central, transportado, suministrado, puesto en obra (vertido discontinuo manual con canaleta desde camión hormigonera, colocado y compactado por vibrado) y curado. Incluso armadura pasiva, de acero B500S, mediante ferralla armada (cuantía 40 kg/m3). Con mermas de hormigón (6%). Según Código Estructural, CTE DB SE-C y NCSE-02. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	180,26 5,41	185,67
3.3	m2 Metro cuadrado de construcción de firme de 10 cm. de espesor puesto en obra con zahorra artificial seleccionada a base de material seleccionado, incluyendo el trabajo de la superficie de asiento mediante escarificado allá donde sea necesario y el refino y planeo de la superficie de la pista y el transporte de la zahorra a una distancia de a 15 km. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	1,65 0,05	1,70
3.4	m2 Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25/F/16/X0, de central, i/vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según normativa en vigor CTE DB SE-C y Código Estructural. Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	10,91 0,33	11,24
3.5	m2 Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/16/XC2, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según la normativa en vigor Código Estructural y CTE DB SE-C. Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto <i>Sin descomposición</i>	16,86	



	3 % Costes Indirectos	0,51	17,37
3.6	m2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/16/XC2, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según la normativa en vigor Código Estructural y CTE DB SE-C. Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto		
	Sin descomposición	22,59	
	3 % Costes Indirectos	0,68	23,27
3.7	m2 Aislamiento barrera de vapor realizada con lámina de polietileno de 1 mm. de espesor, totalmente instalada, i/medios auxiliares y costes indirectos.		
	Sin descomposición	12,53	
	3 % Costes Indirectos	0,38	12,91
3.8	m2 Lámina geotextil, compuesta por filamentos de propileno unidos térmicamente, con un gramaje de 230 g/m2, colocada en trasdós de obras de fábrica.		
	Sin descomposición	3,02	
	3 % Costes Indirectos	0,09	3,11
	4 ESTRUCTURA		
4.1	kg Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado. Según Normativa armonizada europea o similar, Código Estructural y CTE DB SE-A.		
	Sin descomposición	2,14	
	3 % Costes Indirectos	0,06	2,20
4.2	m Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada. Según Código Estructural y CTE DB SE-A.		
	Sin descomposición	16,68	
	3 % Costes Indirectos	0,50	17,18
4.3	ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 40x35x1,8 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada Según Normativa armonizada europea o similar, Código Estructural y CTE DB SE-A.		
	Sin descomposición	61,48	
	3 % Costes Indirectos	1,84	63,32
4.4	ud Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1,5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según Normativa armonizada europea o similar, Código Estructural y CTE DB SE-A.		
	Sin descomposición	28,51	
	3 % Costes Indirectos	0,86	29,37
	5 CUBIERTA Y CERRAMIENTO		
5.1	m2 Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud. Conforme a NTE-QTG y CTE DB-HS-1. Medida en verdadera magnitud. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.		
	Sin descomposición	32,38	
	3 % Costes Indirectos	0,97	33,35
5.2	m Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial galvanizado por ambas caras, de 333 mm. de desarrollo en cumbre, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, según normas de diseño y colocación recogidas en el CTE DB HS. Medido en verdadera magnitud.		
	Sin descomposición	15,40	
	3 % Costes Indirectos	0,46	15,86
	6 ALBAÑILERÍA		

6.1	m2 Fábrica de ladrillo hueco doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/ CTE DB SE-F y RC-16, según Normativa armonizada europea o similar. Medida deduciendo huecos superiores a 1 m2. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	24,72 0,74	25,46
6.2	m2 Cerramiento con placa alveolar horizontal de longitud máxima 6 m. y altura de placa de 1.20 m., compuesta por placa alveolar pretensada de 14 cm. de espesor, ancho 120 cm. y 9 alveolos. Peso de placa 256 kg./ml., realizada en hormigón H-30 de resistencia característica 30 N/mm.2, acero pretensado AH-1765-R2 de resistencia característica 1.530 N/mm2. Incluido formación de huecos de ventanas y puertas con alturas múltiples de 1.20 m. Terminación lisa en hormigón gris para pintar. Según Normativa armonizada europea o similar, NTE-FPP y CTE DB-HE, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) Elaborados según la norma EN 14992:2008+A1:2012. Medida la superficie deduciendo huecos mayores de 4 m2. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	65,05 1,95	67,00
7 ACABADOS			
7.1	m2 Solado de baldosa de gres antideslizante de 31x31 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con material cementoso según UNE-EN 13888:2009 junta blanca o color y limpieza. Según CTE DB-SUA-1 y NTE-RSR, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, medido en superficie realmente ejecutada. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	34,59 1,04	35,63
7.2	m2 Solado de baldosa de gres de 41x41 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x41 cm., rejuntado con material cementoso según UNE-EN 13888:2009 junta blanca o color y limpieza. Según CTE DB-SUA-1 y NTE-RSR, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, medido en superficie realmente ejecutada. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	31,00 0,93	31,93
7.3	m2 Guarnecido maestreado de yeso proyectado a máquina en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor con maestras cada 1,50 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal, colocación de andamios (hasta 3 m de altura) y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. Según NTE-RPG-08 y UNE-EN 13279-1:2009. Yeso con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	7,07 0,21	7,28
7.4	m2 Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6 (mortero tipo M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con material cementoso según UNE-EN 13888:2009 junta blanca o color y limpieza. Según Normativa armonizada europea o similar, CTE DB-SUA-1 y NTE-RSR, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, medido en superficie deduciendo huecos superiores a 1 m². <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	24,40 0,73	25,13
7.5	m2 Falso techo registrable de escayola aligerada, acústico, fisurado en placas de 120x60 cm. suspendido de perfilera vista lacada en blanco de 24 mm. de ancho, suspendida del forjado o elemento portante mediante varillas roscadas y cuelgues tipo twist de suspensión rápida para su nivelación. i/p.p. de accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios. Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. Conforme a NTE-RTP-16. Placas de escayola, accesorios de fijación y perfilera con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	24,35 0,73	25,08
7.6	m2 Aislamiento térmico de cámaras frigoríficas con panel autoportante formado por dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. núcleo central de EPS poliestireno expandido de 40 kg/m3. con un espesor de 100 mm., clasificado M-1; fijado sobre estructura auxiliar metálica con junta integrada, i/accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares.		

	<i>Sin descomposición</i>	45,36	
	3 % Costes Indirectos	1,36	
			46,72
7.7	m2 Aislamiento térmico colocado en el interior de la cámara de cerramientos con paneles de poliestireno expandido (EPS) de densidad 25 Kg/m ³ , de superficie lisa machihembrados de 40 mm de espesor. Resistencia térmica 1,14 m ² K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK). Reacción al fuego E. Medida toda la superficie a ejecutar, incluso p.p. de medios auxiliares.		
	<i>Sin descomposición</i>	7,24	
	3 % Costes Indirectos	0,22	
			7,46
7.8	m2 Aislamiento con poliuretano proyectado 45/4, densidad 45 kg/m ³ , espesor 4 cm, celda cerrada >90% (CCC4), conductividad 0,028 W/m·K, Euroclase E, sobre forjado plano, i/maquinaria de proyección y medios auxiliares.		
	<i>Sin descomposición</i>	17,22	
	3 % Costes Indirectos	0,52	
			17,74
	8 CERRAJERÍA		
8.1	ud Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm. realizada en chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, manillas accesibles antienganche, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería). Según Normativa armonizada europea o similar.		
	<i>Sin descomposición</i>	94,59	
	3 % Costes Indirectos	2,84	
			97,43
8.2	m2 Puerta abatible de dos hojas de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm., realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería). Según Normativa armonizada europea o similar.		
	<i>Sin descomposición</i>	97,35	
	3 % Costes Indirectos	2,92	
			100,27
8.3	m2 Puerta abatible de dos hojas de chapa de acero galvanizada formando cuarterones de 0,80 mm., realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre si, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según Normativa armonizada europea o similar.		
	<i>Sin descomposición</i>	157,26	
	3 % Costes Indirectos	4,72	
			161,98
8.4	ud Puerta corredera abatible positiva para cámara frigorífica de 1,5 x 2,8 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico K=1,5 w/m ² K y atenuación acústica de 34 Db, con cámaras de evacuación, goma estanca de doble cierre EPDM de alta absorción acústica y goma de ala perimetral, terminación en lacado blanco sanitario, compuesta por marcos, 2 hojs, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar.		
	<i>Sin descomposición</i>	1.451,80	
	3 % Costes Indirectos	43,55	
			1.495,35
8.5	ud Puerta corredera abatible positiva para cámara frigorífica de 1,35 x 2,8 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico K=1,5 w/m ² K y atenuación acústica de 34 Db, con cámaras de evacuación, goma estanca de doble cierre EPDM de alta absorción acústica y goma de ala perimetral, terminación en lacado blanco sanitario, compuesta por marcos, 2 hojs, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar.		
	<i>Sin descomposición</i>	1.449,95	
	3 % Costes Indirectos	43,50	
			1.493,45
8.6	ud Puerta pivotante de 1,35 x 2,8 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico K=1,5 w/m ² K y atenuación acústica de 34 Db, con cámaras de evacuación, goma estanca de doble cierre EPDM de alta absorción acústica y goma de ala perimetral, terminación en lacado blanco sanitario / color o imitación madera, compuesta por marco, una hoja, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios		

	auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	1.155,62 34,67	1.190,29
8.7	ud Puerta oscilobatiente de 2 hojas de 2,5 x 2,8 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico $K=1,5$ w/m ² K y atenuación acústica de 34 Db, con cámaras de evacuación, goma central de poliuretano de alta absorción acústica y goma de ala perimetral, terminación en lacado blanco sanitario, compuesta por marco, dos hojas, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	1.802,81 54,08	1.856,89
8.8	ud Puerta de paso de 0,8 x 2,0 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico $K=1,5$ w/m ² K y atenuación acústica de 34 Db, con cámara de evacuación, goma central de poliuretano de alta absorción acústica y goma de ala perimetral, terminación en lacado blanco sanitario o imitación madera, compuesta por marco, una hoja, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	244,17 7,33	251,50
8.9	ud Puerta de paso de 1,3 x 2,0 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico $K=1,5$ w/m ² K y atenuación acústica de 34 Db, con cámara de evacuación, goma central de poliuretano de alta absorción acústica y goma de ala perimetral, terminación en lacado blanco sanitario o imitación madera, compuesta por marco, una hoja, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	390,96 11,73	402,69
8.10	ud Puerta de paso de 1,3 x 2,0 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico $K=1,5$ w/m ² K y atenuación acústica de 34 Db, con cámara de evacuación, goma central de poliuretano de alta absorción acústica y goma de ala perimetral, terminación en lacado blanco sanitario o imitación madera, compuesta por marco, dos hoja, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	390,96 11,73	402,69
8.11	ud Ventana practicable de 1 hoja de aluminio lacado en blanco, de 60x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. Con un valor límite de transmitancia térmica Ulim (W/m ² K) para el conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana, en función de la zona climática de invierno del municipio según CTE-DB-HE-1. Según Normativa armonizada europea o similar. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	187,07 5,61	192,68
8.12	ud Ventana practicable de 2 hojas de aluminio lacado en blanco, de 120x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. Con un valor límite de transmitancia térmica Ulim (W/m ² K) para el conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana, en función de la zona climática de invierno del municipio según CTE-DB-HE-1. Según Normativa armonizada europea o similar. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	486,00 14,58	500,58
8.13	ud Ventana practicable de 2 hojas de aluminio lacado en blanco, de 180x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. Con un valor límite de transmitancia térmica Ulim (W/m ² K) para el conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana, en función de la zona climática de invierno del municipio según CTE-DB-HE-1. Según Normativa armonizada europea o similar. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	570,22 17,11	



8.14	m2 Conjunto de persiana enrollable de lamas mini de PVC, de 34 mm. de anchura, y cajón mini de aluminio, todo en uno, completamente equipada con todos sus accesorios (eje, polea, cinta y recogedor), incluso con p.p. de guías y remates, totalmente montada, y con p.p. de medios auxiliares.(mínimo medición 1,50 m2.). Según Normativa armonizada europea o similar. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	44,56 1,34	587,33
8.15	m2 Acristalamiento con vidrio laminado de seguridad, compuesto por dos lunas de vidrio de silicato sodocálcico de espesor 4 mm y butiral de polivinilo color de 0,38 mm, clasificación 1B1 conforme UNE-EN 12600, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos totalmente instalado según. Con un valor límite de transmitancia térmica Ulim (W/m2K) para el conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana, en función de la zona climática de invierno del municipio según CTE-DB-HE-1. Según Normativa armonizada europea o similar. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	70,78 2,12	45,90
9 CARPINTERÍA			72,90
9.1	ud Puerta de paso ciega normalizada 80x200 cm., lisa hueca (CLH) de pino país lacada, con cerco directo de pino país macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino país 70x10 mm. en ambas caras y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares. Según Normativa armonizada europea o similar. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	193,16 5,79	198,95
10 PINTURA Y VARIOS			10,18
10.1	m2 Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	9,88 0,30	10,18
10.2	m2 Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	4,99 0,15	5,14
11 INSTALACIÓN FONTANERÍA			456,45
11.1	ud Acometida a la red general municipal de agua DN 63 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de alta densidad (PE-100) de 63 mm de diámetro nominal (2 1/2") y PN=16 atm de presión máxima, conforme a UNE-EN 12201, con collarín de toma en carga multimaterial DN63-2 1/2", llave de esfera latón roscar de 2 1/2". Totalmente terminada, i/p.p., incluso derechos y permisos para la conexión, de 1/2iezas especiales, accesorios y medios auxiliares, sin incluir obra civil. Conforme a CTE DB HS-4. Medida la unidad terminada. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	443,16 13,29	456,45
11.2	ud Suministro y colocación de armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 700x520x220 mm, montaje empotrado o en superficie, para contadores individuales de DN25 a DN40 mm, con cuerpo con soporte en acero inoxidable para sujeción de contador, puerta con plancha de protección contra heladas, llave y cierre de cuadrado, incluso mecanizado inferior para la entrada y salida de la acometida del contador. Totalmente colocado i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Suministro y colocación de armario <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	238,49 7,15	245,64
11.3	ud Contador mecanico de agua de diámetro nominal DN65 mm (2 1/2") tipo Woltman, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, pre-equipado para emisor de impulsos tipo REED, para un caudal máximo de 40 m3/h, conforme al RD 889/2006 y norma UNE EN 15154. Instalación válvulas de compuerta de fundición con bridas DN65 de entrada y salida, grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente instalado, probado y funcionando sin incluir la acometida, ni la red interior. Medida la unidad terminada. Conforme a CTE DB HS-4. <i>Sin descomposición</i>	1.091,91	



	3 % Costes Indirectos	32,76	1.124,67
11.4	ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 2 1/2" (63 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE DB HS-4.		
	<i>Sin descomposición</i>	31,07	
	3 % Costes Indirectos	0,93	32,00
11.5	ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1/2" (15 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE DB HS-4.		
	<i>Sin descomposición</i>	5,90	
	3 % Costes Indirectos	0,18	6,08
11.6	ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE DB HS-4.		
	<i>Sin descomposición</i>	7,04	
	3 % Costes Indirectos	0,21	7,25
11.7	ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE DB HS-4.		
	<i>Sin descomposición</i>	15,67	
	3 % Costes Indirectos	0,47	16,14
11.8	ud Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE DB HS-4.		
	<i>Sin descomposición</i>	21,61	
	3 % Costes Indirectos	0,65	22,26
11.9	m Instalación de tubería PEAD de 75 mm y 6 atm, incluye la excavación mecánica, la colocación y parte proporcional de piezas y el tapado de la zanja		
	<i>Sin descomposición</i>	3,05	
	3 % Costes Indirectos	0,09	3,14
11.10	m Tubería de polietileno sanitario de alta densidad (PE-100), para uso alimentario, de 75 mm de diámetro nominal (2 1/2") y PN 16 atm, conforme UNE-EN 12201; para tuberías de alimentación de suministro de agua fría y caliente. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), y p.p de medios auxiliares. totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según CTE DB HS-4. Medida la longitud realizada.		
	<i>Sin descomposición</i>	16,92	
	3 % Costes Indirectos	0,51	17,43
11.11	m Tubería de polietileno sanitario de alta densidad (PE-100), para uso alimentario, de 50 mm de diámetro nominal (2") y PN 16 atm, conforme UNE-EN 12201; para tuberías de alimentación de suministro de agua fría y caliente. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), y p.p de medios auxiliares. totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según CTE DB HS-4. Medida la longitud realizada.		
	<i>Sin descomposición</i>	11,09	
	3 % Costes Indirectos	0,33	11,42
11.12	m Tubería de polietileno sanitario de alta densidad (PE-100), para uso alimentario, de 32 mm de diámetro nominal (1 1/2") y PN 16 atm, conforme UNE-EN 12201; para tuberías de alimentación de suministro de agua fría y caliente. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), y p.p de medios auxiliares. totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según CTE DB HS-4. Medida la longitud realizada.		
	<i>Sin descomposición</i>	10,40	
	3 % Costes Indirectos	0,31	10,71

11.13	m Tubería de cobre rígido, de 54 mm de diámetro nominal (2"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	33,72 1,01	34,73
11.14	m Tubería de cobre rígido, de 42 mm de diámetro nominal (1 1/2"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	22,64 0,68	23,32
11.15	m Tubería de cobre rígido, de 32-35 mm de diámetro nominal 1 1/4"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	14,74 0,44	15,18
11.16	m Tubería de cobre rígido, de 32-35 mm de diámetro nominal (1"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	10,34 0,31	10,65
11.17	m Tubería de cobre rígido, de 22 mm de diámetro nominal (3/4"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	7,97 0,24	8,21
11.18	m Tubería de cobre rígido, de 15 mm de diámetro nominal (1/2"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	6,36 0,19	6,55
11.19	m Tubería de acero galvanizado de 3" (80 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, y sin protección superficial. Según CTE DB HS-4. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	44,65 1,34	45,99
11.20	ud Urinario mural de porcelana vitrificada blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y dotado de tapón de limpieza y manguito, instalado con grifo temporizador cromado para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2" cromada, funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe). <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	287,27 8,62	295,89
11.21	ud Lavamanos inoxidable, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de palomillas cromadas (3) a la pared, con grifo temporizado de repisa cromado, con palanca, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		



	<i>Sin descomposición</i>	246,50	
	3 % Costes Indirectos	7,40	
			253,90
11.22	ud Lavamanos de porcelana vitrificada en color, mural, de 45x34 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.		
	<i>Sin descomposición</i>	139,89	
	3 % Costes Indirectos	4,20	
			144,09
11.23	ud Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).		
	<i>Sin descomposición</i>	238,85	
	3 % Costes Indirectos	7,17	
			246,02
11.24	ud Inodoro accesible de tanque bajo, con asiento a 45 cm de altura, y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático por presión, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".		
	<i>Sin descomposición</i>	531,37	
	3 % Costes Indirectos	15,94	
			547,31
11.25	ud Plato de ducha de porcelana, de 75x75 cm., en color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.		
	<i>Sin descomposición</i>	260,24	
	3 % Costes Indirectos	7,81	
			268,05
11.26	ud Red de conducciones para el transporte de leche cruda, leche tratada, lactosuero, y soluciones de limpieza CIP, en acero inoxidable AISI-314. DN 40-50 mm, i/piezas especiales, fijaciones y soportes. Totalmente instalada.		
	<i>Sin descomposición</i>	7.584,35	
	3 % Costes Indirectos	227,53	
			7.811,88
	12 INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN		
12.1	ud Bomba de calor de condensación por aire tipo Roof-Top con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales, de potencia frigorífica 5.335 Wf., formada por compresor hermético alternativo, carga de refrigerante R-22, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, mirilla de líquido, filtro secador, microprocesador de control, condensador y enfriador de placas, válvulas de servicio; conexionado, resistencia eléctrica de apoyo, instalada, puesta en marcha y funcionando. Según R.I.T.E.		
	<i>Sin descomposición</i>	5.144,53	
	3 % Costes Indirectos	154,34	
			5.298,87
12.2	ud Bomba de calor de condensación por aire tipo Roof-Top con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales, de potencia frigorífica 6.047 Wf., formada por compresor hermético alternativo, carga de refrigerante R-22, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, mirilla de líquido, filtro secador, microprocesador de control, condensador y enfriador de placas, válvulas de servicio; conexionado, resistencia eléctrica de apoyo, instalada, puesta en marcha y funcionando. Según R.I.T.E.		
	<i>Sin descomposición</i>	5.648,37	
	3 % Costes Indirectos	169,45	
			5.817,82
12.3	ud Bomba de calor de condensación por aire tipo Roof-Top con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales, de potencia frigorífica 6.800 Wf., formada por compresor hermético alternativo, carga de refrigerante R-22, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, mirilla de líquido, filtro secador, microprocesador de control, condensador y enfriador de placas, válvulas de servicio; conexionado, resistencia eléctrica de apoyo, instalada, puesta en marcha y funcionando. Según R.I.T.E.		
	<i>Sin descomposición</i>	5.900,91	
	3 % Costes Indirectos	177,03	



	13 INSTALACIÓN FRÍO INDUSTRIAL		6.077,94
13.1	<p>ud Equipo de frío industrial, Marca: Intarcom, Modelo"MSF-NB-0010", con las siguientes características:</p> <p>Tipo de construcción: Partido Alimentación eléctrica: 230V. 1,50Hz Intensidad nominal: 3,6 A Intensidad máxima: 4,8 A Temperatura: 13°C Humedad relativa: 80% Caudal del evaporador: 300 m3/h Caudal del condensador: 375 m3/h Potencia frigorífica: 1.206 W Potencia absorbida: 0,66 Kw Carga refrigerante: R-452A Carga de Refrigerante: 0,9 Kg Rendimiento COP total: 1,84 W/W Potencia del compresor: 2,21 Kw Potencia del condensador: 1,60 Kw Potencia del evaporador: 0,72 Kw Desescrache: Resistencia Eléctrica</p> <p><i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos</p>	<p>4.155,60 124,67</p>	4.280,27
13.2	<p>ud Equipo frío industrial cámara de maduración, Marca: Intarcom, Modelo: "MSF-NY-24-136", con las siguientes características técnicas:</p> <p>Tipo de construcción: Partido, de temperatura positiva en construcción silenciosa. Alimentación eléctrica: 400V. 3,50Hz Intensidad nominal: 6,4 A Intensidad máxima: 23,2 A Temperatura: 10°C Humedad relativa: 85% Caudal del evaporador: 3.100 m3/h Caudal del condensador: 3.700 m3/h Potencia frigorífica: 6.816 W Potencia absorbida: 3,52 Kw Carga refrigerante: R-134 A Carga de Refrigerante: 6,9 Kg Rendimiento COP total: 1,94 W/W Potencia del compresor: 5,54 Kw Potencia del condensador: 3,30 Kw Potencia del evaporador: 3,54 Kw Desescrache: Resistencia Eléctrica</p> <p><i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos</p>	<p>10.924,11 327,72</p>	11.251,83
13.3	<p>ud Equipo frío industrial cámara de maduración, Marca: Intarcom, Modelo: MSH-NF-2034, con las siguientes características técnicas:</p> <p>Tipo de construcción: Partido, de temperatura positiva en construcción silenciosa. Tipo de construcción: Partido de temperatura positiva, en construcción horizontal Alimentación eléctrica: 230V. 1,50Hz Intensidad nominal: 10,7 A Intensidad máxima: 16,6 A Temperatura: 5°C Humedad relativa: 80% Caudal del evaporador: 1.050 m3/h Caudal del condensador: 1.000 m3/h Potencia frigorífica: 2.817W Potencia absorbida: 1,98 Kw Carga refrigerante: R-404A Carga de Refrigerante 2,4 Kg Rendimiento COP total 1,42 W/W Potencia compresor 3,30 Kw Potencia condensador 2,08 Kw Potencia evaporador 1,42 Kw Desescrache Resistencia Eléctrica</p> <p><i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos</p>	<p>7.932,45 237,97</p>	8.170,42
13.4	<p>ud Equipo frío industrial para depósito isoterma, Marca: Intarcom, Modelo: MDM-SY-1038, Modelo del Compresor: ZB3,8 con las siguientes características técnicas:</p>		



	Alimentación eléctrica: 400V. 3,50Hz Intensidad nominal: 8,6 A Intensidad máxima: 12,8 A Temperatura entrada: 76°C Flujo de condensación: Agua Coef. del condensador 982,5 W/K Potencia frigorífica: 7.371 W Potencia absorbida: 4,78 Kw Carga refrigerante: R-134A Rendimiento COP total 1,54 W/W			
	<i>Sin descomposición</i>	12.098,60		
	3 % Costes Indirectos	362,96		12.461,56
	14 INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO			
14.1	ud Compresor de aire de 10 CV y 10 atmósferas de presión, motor trifásico, incorporando sistema de regulación, válvula descarga, interruptor de arranque, acoplamiento elástico de tubería y elementos de sujeción.			
	<i>Sin descomposición</i>	2.963,30		
	3 % Costes Indirectos	88,90		3.052,20
14.2	ud Depósito vertical de aire a presión de 1.000 l. de capacidad, realizado en chapa de acero, de forma cilíndrica, con válvulas de entrada y salida de aire, para una presión de 15 kg/cm2. D=800 mm. Altura: 2.200 mm.			
	<i>Sin descomposición</i>	1.482,77		
	3 % Costes Indirectos	44,48		1.527,25
14.3	m Tubería de polipropileno reticular sanitario PPR (copolímero Random), de 16 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima conforme UNE-EN-ISO-15874; colocada en instalaciones interiores, para agua fría y A.C.S., con p.p. de piezas especiales de polipropileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y sin protección superficial. Según CTE DB HS-4.			
	<i>Sin descomposición</i>	6,70		
	3 % Costes Indirectos	0,20		6,90
	15 INSTALACIÓN ELÉCTRICA-ILUMINACIÓN			
15.1	m Línea de enlace desde C.T. a C.G.P.M. formada por conductores de cobre (3x400 mm ² + 1x185 mm ² + 1x200 mm ²) con aislamiento tipo RZ1-K (AS), enterrado bajo tubo de PVC de diámetro 160 mm en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm de ancho y 70 cm de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Según REBT.			
	<i>Sin descomposición</i>	103,75		
	3 % Costes Indirectos	3,11		106,86
15.2	ud Caja general protección 400 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 400 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural. Según R.E.B.T..			
	<i>Sin descomposición</i>	254,91		
	3 % Costes Indirectos	7,65		262,56
15.3	ud Módulo para un contador trifásico, montaje en el exterior, de vivienda unifamiliar, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la Compañía). Según R.E.B.T..			
	<i>Sin descomposición</i>	108,99		
	3 % Costes Indirectos	3,27		112,26
15.4	m Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x35 mm ² , con aislamiento de 0,75 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=36 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado. Según R.E.B.T..			
	<i>Sin descomposición</i>	27,01		
	3 % Costes Indirectos	0,81		27,82
15.5	m Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x50 mm ² , con aislamiento de 0,75 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de fibrocemento de D=100 mm. Totalmente instalada, incluyendo			

	conexionado.Según R.E.B.T.. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	36,18 1,09	37,27
15.6	m Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x16 mm ² , con aislamiento de 0,75 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=29 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado.Según R.E.B.T.. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	16,85 0,51	17,36
15.7	m Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x25 mm ² , con aislamiento de 0,75 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=29 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado.Según R.E.B.T.. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	21,17 0,64	21,81
15.8	ud Cuadro protección electrificación elevada (<9.200 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.Según REBT. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	318,40 9,55	327,95
15.9	m Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	12,41 0,37	12,78
15.10	ud Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 29 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	20,12 0,60	20,72
15.11	m Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	10,17 0,31	10,48
15.12	m Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	12,49 0,37	12,86
15.13	m Circuito de potencia para una intensidad máxima de 40 A. o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm ² . de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos.Montado bajo tubo de PVC de 36 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	17,74 0,53	18,27
15.14	m Canalización telefónica en el interior del edificio, formada por un conducto de PVC de 40 mm. de diámetro, fijado a paramentos verticales u horizontales mediante grapas de acero galvanizado, incluso tubos, grapas cada 70 cm, hilo acerado guía para cables, y parte proporcional de cajas de registro y derivación, ejecutado según normas de la empresa suministradora de la línea y pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra. <i>Sin descomposición</i>	1,40	



	3 % Costes Indirectos		0,04	1,44
15.15	ud Caja terminal de 100x160 mm. para registro de red de telefonía en usuario.			
	<i>Sin descomposición</i>		2,05	
	3 % Costes Indirectos		0,06	2,11
15.16	ud Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT.			
	<i>Sin descomposición</i>		221,60	
	3 % Costes Indirectos		6,65	228,25
15.17	ud Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión 250 W. y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
	<i>Sin descomposición</i>		306,63	
	3 % Costes Indirectos		9,20	315,83
15.18	ud Luminaria de superficie, de 3x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintado en blanco formando celosía, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según R.E.B.T..			
	<i>Sin descomposición</i>		233,52	
	3 % Costes Indirectos		7,01	240,53
15.19	ud Luminaria estanca, en material plástico de 3x36 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según R.E.B.T..			
	<i>Sin descomposición</i>		138,93	
	3 % Costes Indirectos		4,17	143,10
15.20	ud Luminaria estanca, en material plástico de 2x36 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según R.E.B.T..			
	<i>Sin descomposición</i>		110,31	
	3 % Costes Indirectos		3,31	113,62
15.21	ud Luminaria de empotrar, de 3x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según R.E.B.T..			
	<i>Sin descomposición</i>		227,68	
	3 % Costes Indirectos		6,83	234,51
15.22	ud Luminaria de empotrar, de 2x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.			
	<i>Sin descomposición</i>		186,90	
	3 % Costes Indirectos		5,61	192,51
15.23	ud Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura. Según R.E.B.T. y CTE DB SUA-4.			
	<i>Sin descomposición</i>		55,04	
	3 % Costes Indirectos		1,65	

15.24	ud Base de enchufe tipo industrial con contraste cromático, para montaje superficial, 2P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447, .) totalmente instalada según R.E.B.T.. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	11,66 0,35	56,69
15.25	ud Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar por pulsación y de gran superficie, con embellecedor con contraste cromático, totalmente instalado. Según R.E.B.T.. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	24,19 0,73	12,01
15.26	ud Punto de luz conmutado realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores por pulsación y de gran superficie, con embellecedor con contraste cromático, totalmente instalado según R.E.B.T.. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	34,39 1,03	24,92
15.27	ud Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador y zumbador, totalmente instalado. Según REBT. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	46,02 1,38	35,42
16.1	16 INSTALACIÓN SOLAR ud Sistema completo de energía solar térmica para la producción de ACS compuesto por Captadores solares con una superficie unitaria de 2.69 m ² y total de 5.38 m ² con peso en lleno de 82 kg y en vacío de 78,8 kg. Rango temperatura funcionamiento -20°C a +180°C. Incombustible y no tóxico. Incluye un depósito acumulador de 130 l. Colector de cobre revestido con una capa selectiva "TINOX", 2 conexiones a 3/4" y presión máxima de trabajo 8 bar. Instalado integrado en tejado inclinado mediante cerco de estanqueidad de chapa de aluminio pintado, con elementos de conexión incluyendo racores, válvulas de corte, etc. Incluso transporte, montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	4.856,80 145,70	47,40
17.1	17 INSTALACIÓN VAPOR ud Depósito de gasóleo C de 1.000 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación de 300 micras de resina de poliuretano, i/ capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3", tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	1.291,56 38,75	5.002,50
17.2	ud Suministro e instalación de depósito acumulador solar de acero con revestimiento epóxico de calidad alimentaria de 1.000 l., con altura 1850 mm., diámetro 1360 mm., y con temperatura máxima de 90°. Protección catódica por ánodo de magnesio. Aislamiento térmico de espuma de poliuretano libre de CFC. Boca de hombre DN 400. Incluso transporte, montaje, válvulas de corte, retención y seguridad (conducida), p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE DB HE-4. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	3.322,79 99,68	1.330,31
17.3	m Tubería de acero al carbón de (40 mm.) de diámetro nominal, 10 atm, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, y sin protección superficial. Según CTE DB HS-4. <i>Sin descomposición</i> <i>3 % Costes Indirectos</i>	16,26 0,49	3.422,47
17.4	m Tubería de acero al carbón de (32 mm.) de diámetro nominal, 10 atm, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y		16,75



	funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticorrosión. Según CTE DB HS-4.			
	<i>Sin descomposición</i>	17,58		
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,53		18,11
17.5	m Tubería de acero al carbón de (25 mm.) de diámetro nominal, 10 atm, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según CTE DB HS-4.			
	<i>Sin descomposición</i>	10,00		
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,30		10,30
17.6	m Tubería de acero al carbón de (20 mm.) de diámetro nominal, 10 atm, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según CTE DB HS-4.			
	<i>Sin descomposición</i>	8,45		
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,25		8,70
17.7	m Tubería de acero al carbón de (15 mm.) de diámetro nominal, 10 atm, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según CTE DB HS-4.			
	<i>Sin descomposición</i>	7,78		
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,23		8,01
	18 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS			
18.1	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.			
	<i>Sin descomposición</i>	35,71		
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,07		36,78
18.2	ud Carro extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 10 kg. de agente extintor, modelo NC-10, con ruedas y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.			
	<i>Sin descomposición</i>	182,31		
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	5,47		187,78
18.3	ud Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en aluminio fotoluminiscente, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.			
	<i>Sin descomposición</i>	23,03		
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	0,69		23,72
18.4	ud Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.			
	<i>Sin descomposición</i>	40,84		
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,23		42,07
	19 EQUIPAMIENTO Y UTILLAJE			
	19.1 EQUIPAMIENTO BAÑOS Y VESTUARIOS			
19.1.1	ud Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, totalmente colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.			
	<i>Sin descomposición</i>	169,99		
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	5,10		175,09
19.1.2	ud Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).			
	<i>Sin descomposición</i>	39,89		
	<i>3 % Costes Indirectos</i>	1,20		41,09



19.1.3	ud Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos). <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	61,00 1,83	62,83
19.2 EQUIPAMIENTO LABORATORIO Y OFICINAS			
19.2.1	ud Fregadero de acero inoxidable, de 60x49 cm., de 1 seno, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifo monobloc con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	190,35 5,71	196,06
19.2.2	ud Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	206,94 6,21	213,15
19.2.3	ud Mueble auxiliar, con acabado en chapa de haya, 1600x800x720 <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	144,05 4,32	148,37
19.2.4	ud Conjuntos de 4 módulos de 5 estantes con medidas longitud x fondo x altura = 4800 x 400 x 2000 mm.; cada estante soporta 210 kg. y es ampliable. Se fabrica en acero con acabado totalmente galvanizado, el montaje se hace sin tornillos ni tuercas y los estantes son regulables en altura cada 33 mm. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	312,50 9,38	321,88
19.2.5	ud Instrumental laboratorio, formado por: Algodón, baño maría, bureta, butirómetro, capsula de porcelana, centrifuga, crisol, equipo para filtrar, Erlenmeyer de 250 ml, estufa, goteros butirómetro, lactodensímetro, matraz aforado de 500 ml, pinza para bureta, pinza para crisol, pinza para tubo de ensayo, pipeta graduada de 10 ml, pipeta graduada de 1 ml, pipeta graduada 10 ml, pipeta volumétrica 1ml, pipeta volumétrica de 10 ml, pipeta volumétrica de 2 ml, pipeta volumétrica de 20 ml, pipeta volumétrica de 25 ml, pipeta volumétrica de 5 ml, probeta 50 ml, soporte universal, termómetro, tubo de ensayo, tubo de ensayo estéril, varilla de vidrio, vaso de precipitado de 250 ml, vaso de precipitados de 100 ml, vaso de precipitados de 50 ml. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	3.398,06 101,94	3.500,00
19.3 EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL			
19.3.1	ud Artesa de descarga directa fabricada en acero inoxidable. Provista de celdas de carga y de indicador incluidos en la artesa, que muestran los litros de leche y la fecha en que se descarga, así como filtros. Especificaciones técnicas: • Dimensiones (longitud (L) x Ancho (A) x Alto (H) en mm): 650x650x850 cm. • Capacidad: 500 l. • Filtro de acero inoxidable de malla 80 (80 mallas = 177 micras = 0,177 mm) <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	820,18 24,61	844,79
19.3.2	ud Depósito vertical o tanque de recepción con guardado de la información de los litros y la fecha, para posteriormente imprimir desde la impresora y entregar la pesada al proveedor, con copia para la industria. Con las especificaciones técnicas siguientes: • Dimensiones del tanque (Diámetro x Alto en mm): 1.400x1.600 mm. • Capacidad: 2.200 l. • Consumo eléctrico 2.1 kW. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	4.927,88 147,84	5.075,72
19.3.3	ud Higienizadora centrifuga, realizada en acero inoxidable AISI 304-316 y metacrilato alimentario. Con las siguientes características: • Dimensiones (L x A x H en mm): 800 x 600 x 1.050. • Capacidad de trabajo: 3.000 l/h. • Consumo eléctrico: 2.2 kW. • Ninguna resistencia de tipo mecánica.		



	<i>Sin descomposición</i>	11.295,95	
	3 % Costes Indirectos	338,88	
			11.634,83
19.3.4	<p>ud El pasteurizador con capacidad de calentar la leche desde los 74 grados hasta 92 grados centígrados y un mantenimiento del calor de 15 segundos. El pasteurizador está previsto de un sistema de refrigeración regenerativo contra el agua oscilante que transfiere el frío de la leche fría que se va a pasteurizar. El flujo de entrada de producto, así como la salida de producto más la conexión de agua helada tienen un diámetro nominal de 15 mm. Además, la planta le ofrece una opción de conexión para agua fría o caliente y una conexión de aire comprimido de 10 mm. Presentando las siguientes características técnicas y constructivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 1.000 x 800 x 1.800. • Materiales: Acero inoxidable AISI 304 y 316. • Capacidad productiva diaria de 4.000 litros día. • Consumo eléctrico: 3,5 kW. 400 V 50 HZ. 		
	<i>Sin descomposición</i>	4.903,62	
	3 % Costes Indirectos	147,11	
			5.050,73
19.3.5	<p>ud Tanque de almacenamiento de fluidos isotermon. Provisto de un termorregulador de líquido incorporado, que tiene dos configuraciones, por un lado la función automática de agitación posterior y por otro un retardo en el arranque del enfriamiento. En cuanto se detecte la calidad de la leche comprometida, el temporizador de enfriamiento lo indica. El regulador del temporizador del lavado puede escoger entre diferentes programas de enjuague.</p> <p>Especificaciones técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 2.880 x 1.500 x 1.790 mm • Capacidad: 3.725 l • Materiales: Acero inoxidable AISI 304 y 316 • Consumo eléctrico: 5 kW 		
	<i>Sin descomposición</i>	9.981,81	
	3 % Costes Indirectos	299,45	
			10.281,26
19.3.6	<p>ud La cuba de cuajado tipo holandesa de corte de cajada automático, versátil al poderse utilizar para la elaboración de quesos tanto de semi-blanda, blanda o dura. La forma se diseñada con fondo plano y los característicos laterales curvos. El corte de la cuajada en esta cuba se desarrolla mediante un puente oscilatorio con variador de velocidad en que van sustentadas las liras. Realizada en acero inoxidable AISI 304-316, con las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones útiles de la cuba (L x A x H en mm): 2.000 x 1.400 x 1.400 mm. • Dimensiones de la plataforma (L x A x H en mm): 2.000 x 1.400 x 850 mm. • Capacidad: 2 100 l. • Consumo eléctrico: 2 kW. • Otros: elementos para pre prensado y remonte, agitador y lira de corte. 		
	<i>Sin descomposición</i>	17.353,15	
	3 % Costes Indirectos	520,59	
			17.873,74
19.3.7	<p>ud Prensa doble horizontal con cuatro canales de trabajo semiautomáticas mediante carga y descarga manual con funcionamiento neumático y una presión de prensado regulable. Especificaciones técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 3.300 x 1.000 x 1.500 mm. • Capacidad: 400 kg. • Consumo eléctrico: 1,8 kW. • Complementos: Colector de recogida de suero en la parte inferior con desplazamiento horizontal hidráulico. Caja estanca de programación, equipada con seta de emergencia, sirena visual y acústica. 		
	<i>Sin descomposición</i>	7.345,89	
	3 % Costes Indirectos	220,38	
			7.566,27
19.3.8	<p>ud Saladero de bañado en salmuera. Ejecutado en acero inoxidable estándar AISI 304-316. Con las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 2.300 x 1.200 x 2.250 mm. • Capacidad: 500 kg. • Consumo eléctrico: 6 kW. 		
	<i>Sin descomposición</i>	13.612,06	
	3 % Costes Indirectos	408,36	
			14.020,42
19.3.9	<p>ud Construido por tres depósitos sobre bancada, provistos de bomba, colector de impulsión y otro de salida interconectado por tuberías y ejecutado en su conjunto en acero inoxidable AISI 304-316 y tendrá las siguientes características técnicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 1.700 x 1.200 x 1.500. • Capacidad: 2.000 l/h. • Consumo eléctrico: 6,5 kW. 		



	<i>Sin descomposición</i>	16.911,71	
	3 % Costes Indirectos	507,35	
			17.419,06
19.3.10	ud Maquina lavadora o tunel de lavado de cajas y moldes, de funcionamiento continuo a través de cinta plástica. Con las siguientes especificaciones técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 3.000 x 1.100 x 1.600. • Materiales: Acero inoxidable AISI 304 y 316. • Consumo eléctrico: 3 kW. 		
	<i>Sin descomposición</i>	12.450,63	
	3 % Costes Indirectos	373,52	
			12.824,15
19.3.11	ud Tanque provisto de equipo de frío. Permitirá alcanzar un régimen de mantenimiento del fluido a una temperatura de 4°C, fabricado en acero inoxidable AISI 304-316 y material de aislamiento de fibra de vidrio. Con las siguientes características técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (H x ? en mm): 3.000 x 1.300 mm. • Capacidad: 4.000 l. • Consumo eléctrico: 5 kW. 		
	<i>Sin descomposición</i>	10.038,23	
	3 % Costes Indirectos	301,15	
			10.339,38
19.3.12	ud Bomba centrífuga ejecutada en acero inoxidable AISI 304-316. y tendrá las siguientes características técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 500 x 240 x 380. • Capacidad de trabajo: 3.000 l/h. • Consumo eléctrico: 1,1 kW. 		
	<i>Sin descomposición</i>	1.219,56	
	3 % Costes Indirectos	36,59	
			1.256,15
19.3.13	ud Máquina automática de pesado y etiquetado que permite para la colocación de la etiqueta en rollo, en la que se podrá grabar mediante el software todos los datos que se le indiquen, como lote, fecha de caducidad... pesador <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 1.200 x 500 x 1.600 • Complementos: Armario para rollos adhesivos, depósito de tinta. • Consumo eléctrico: 1,25 kW. 		
	<i>Sin descomposición</i>	2.269,91	
	3 % Costes Indirectos	68,10	
			2.338,01
19.3.14	ud Equipo envolvente/ retractilador dotado de plataforma giratoria para el empaquetado de palets con film extensible en disposición vertical. <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 1.650 x 1.260 x 2.560. • Consumo eléctrico: 2 kW. 		
	<i>Sin descomposición</i>	3.375,88	
	3 % Costes Indirectos	101,28	
			3.477,16
	19.4 UTILLAJE		
19.4.1	ud Molde quesero con unas dimensiones color blanco fabricado en polietileno con 6 agujeros en la base y 14 en el cuerpo de unos 3 ml. para expulsar el suero. provisto de tapa y paño para extracción. Con las siguientes dimensiones: <ul style="list-style-type: none"> - Diámetro exterior: 9,6 cm. - Diámetro interior: 10,6 cm. - Altura: 6,5 cm. 		
	<i>Sin descomposición</i>	6,25	
	3 % Costes Indirectos	0,19	
			6,44
19.4.2	ud Molde quesero con unas dimensiones color blanco fabricado en polietileno con 12 agujeros en la base y 20 en el cuerpo de unos 3 ml. para expulsar el suero. provisto de tapa y paño para extracción. Con las siguientes dimensiones: <ul style="list-style-type: none"> - Diámetro interior: 14,3 cm. - Diámetro exterior: 15,3 cm. - Altura: 6,5 cm. 		
	<i>Sin descomposición</i>	8,57	
	3 % Costes Indirectos	0,26	
			8,83
19.4.3	ud Europalet fabricado en plástico resistente HD-PE con capacidad portante de 4.500 kg, color tráfico negro, dimensiones 80 x 60 x 13,7 cm,		

	<i>Sin descomposición</i>	12,53	
	3 % Costes Indirectos	0,38	
			12,91
19.4.4	ud Fabricados en acero inoxid. estándar ASI 304-316. Provisto de un doble cajón, uno de ellos fabricado en chapa de acero inoxidable lisa denominado colector y el otro cajón ejecutado en chapa perforada de acero inox. Provisto de válvula para permitir el drenaje de suero por gravedad. Especificaciones técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 2.200 x 1.200 x 1.200 mm • Materiales: Acero inoxidable AISI 304. 		
	<i>Sin descomposición</i>	1.358,25	
	3 % Costes Indirectos	40,75	
			1.399,00
19.4.5	ud Mess de trabajo fabricada en acero inoxidable, con las siguientes características técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 2.000 x 1.200 x 1.200. • Materiales: Acero inoxidable AISI 304. • Complementos: Están provistas de ruedas giratorias de nylon y freno de bloqueo. 		
	<i>Sin descomposición</i>	452,00	
	3 % Costes Indirectos	13,56	
			465,56
19.4.6	ud Jaulas para almacenar moldes vacíos, fabricados con varillas de acero inoxidable, equipados con puerta batiente y tapa superior, provista de ruedas para desplazarse. Con las siguientes características técnicas <ul style="list-style-type: none"> • (L x A x H en mm) 1.300 x 800 x 1.000. • Peso: 120 kilogramos 		
	<i>Sin descomposición</i>	185,35	
	3 % Costes Indirectos	5,56	
			190,91
19.4.7	ud Carro elaborado en su totalidad en acero inoxidable AISI 304, con doble estante, de acuerdo con la normativa sanitaria y las siguientes especificaciones técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 1.400 x 800 x 1.500. 		
	<i>Sin descomposición</i>	283,00	
	3 % Costes Indirectos	8,49	
			291,49
19.4.8	ud Exposito vertical acristalado, revestimiento exterior fabricado en acero plastificado blanco, con el interior ejecutado en poliestireno sanitario, específico para la conservación de productos envasados, puerta ejecutada con metacrilato transparente de uso alimentario sobre marco de aluminio, equipada con estantes de rejilla de acero plastificado, dotada de compresor hermético alto par de arranque y evaporador ventilado, se podrá iluminar desde su interior con lámparas interiores tipo LEDs, con las siguientes características técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 620 x 640 x 2.000. • Volumen neto de exposición: 312 l. • Materiales: Cuerpo exterior de acero inoxidable y cristal templado curvo. • Consumo eléctrico: 0,8 kW. 		
	<i>Sin descomposición</i>	550,00	
	3 % Costes Indirectos	16,50	
			566,50
19.4.9	ud Caja para industria alimetaria, Con las siguientes características técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 800 x 600 x 145; Altura apilada=133 mm. • Materiales: PVC sanitario. 		
	<i>Sin descomposición</i>	2,75	
	3 % Costes Indirectos	0,08	
			2,83
19.4.10	ud Aplilador eléctrico equipado con freno electromagnético, con una capacidad de carga total de 1.200 kilogramos a una altura de 2.600 mm, equipada con batería de iones de litio y sistema de hombre muerto, con las características técnicas siguientes: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 1.710 x 800 x 1.780. • Mástil de elevación doble telescópico. • Potencia: 2,35 kW. • Velocidad de marcha con/sin carga: 4.2 / 4.5 km/h • Capacidad de trabajo por batería: 700 horas. 		
	<i>Sin descomposición</i>	4.581,58	
	3 % Costes Indirectos	137,45	
			4.719,03
19.4.11	ud Hidrolimpiadora eléctrica de agua caliente, equipadas con varios tipos de lanzas y difusores. <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 920 x 650 x 963. 		



	<ul style="list-style-type: none"> • Potencia: 2,1 kW. • Presión: 135 bar. • Otros: Caudal variable de hasta 7 l/min. 			
	<i>Sin descomposición</i>		595,00	
	3 % Costes Indirectos		17,85	
				612,85
	20 URBANIZACIÓN			
20.1	m Bordillo de hormigón monocapa, achaflanado, de 9-10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.			
	<i>Sin descomposición</i>		7,42	
	3 % Costes Indirectos		0,22	
				7,64
20.2	m2 Pavimento de loseta hidráulica, 4 pastillas, color gris de 20x20 cm., sentada con mortero 1/6 de cemento (tipo M-5), i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.			
	<i>Sin descomposición</i>		15,60	
	3 % Costes Indirectos		0,47	
				16,07
20.3	m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x15 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II 42,5 R y arena de río 1/4, mortero M-10/BL, rellenos de hormigón HA-25/P/20/1 y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. Según CTE DB SE-F y RC-16. Según Normativa armonizada europea o similar.			
	<i>Sin descomposición</i>		34,87	
	3 % Costes Indirectos		1,05	
				35,92
20.4	m Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (tipo M-10)			
	<i>Sin descomposición</i>		20,13	
	3 % Costes Indirectos		0,60	
				20,73
20.5	m2 Cancela para un ancho libre de paso de al menos 80 cm, formada por cerco y bastidor de hoja con pletinas de acero de 60x8 mm. y barros de cuadrado macizo de 14 mm.; patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manillas accesibles antienganche a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según Normativa armonizada europea o similar.			
	<i>Sin descomposición</i>		78,80	
	3 % Costes Indirectos		2,36	
				81,16
20.6	m Marca vial de tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente pintada).			
	<i>Sin descomposición</i>		0,47	
	3 % Costes Indirectos		0,01	
				0,48
	21 GESTIÓN DE RESIDUOS			
21.1	m3 Carga y transporte de residuos de acero a planta de valoración, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 14 t. de peso, cargados con pala cargadora media, sin medidas de protección colectivas. Volumen medido sobre las secciones teóricas de demolición según Proyecto, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de material considerado.			
	<i>Sin descomposición</i>		4,86	
	3 % Costes Indirectos		0,15	
				5,01
21.2	m3 Carga y transporte de residuos de madera a planta de valoración/vertedero, a una distancia mayor de menor de 10 Km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 14 t. de peso, cargados con pala cargadora grande, sin medidas de protección colectivas. Volumen medido sobre las secciones teóricas de demolición según Proyecto, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de material considerado.			
	<i>Sin descomposición</i>		4,86	
	3 % Costes Indirectos		0,15	
				5,01



21.3	m3 Carga y transporte de aridos y piedras al vertedero/planta de valoración, a una distancia menor de 10 km. considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 14 t de peso, cargados con pala cargadora grande, sin medidas de protección colectivas. Volumen medido sobre las secciones teóricas de demolición según Proyecto, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de material considerado. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	4,86 0,15	5,01
21.4	ud Alquiler de contenedor de 4 m3 de capacidad, colocado a pie de carga, incluyendo el servicio de entrega y recogida del contenedor vacío. Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. (considerando 7 días naturales) <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	70,00 2,10	72,10
22 CALIDAD			
22.1	ud Ud. de ensayo para comprobación, en la recepción, de la calidad de los morteros de cemento mediante la fabricación de 3 probetas de 4x4x16 cm. y comprobación de la resistencia a compresión, a 14 y 28 días, de probetas talladas de 4x4x4 cm. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	63,85 1,92	65,77
22.2	ud Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, según UNE 7470; incluso emisión del informe. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	11,32 0,34	11,66
22.3	ud Ensayo completo, según Código Estructural, sobre acero en barras para su empleo en obras de hormigón armado, con la determinación de sus características físicas, geométricas, mecánicas y de soldabilidad, incluso emisión del acta de resultados. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	188,70 5,66	194,36
23 SEGURIDAD Y SALUD			
23.1 MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS			
23.1.1	mes Mes de alquiler (min. 12 meses) de modulo de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavamanos, de 6,00x2,44x2,30 m. y 14,60 m2 de superficie. Estructura de acero laminado pintado, techo y paramentos de fachada realizado con panel sandwich machihembrado con nucleo interior de espuma de poliuretano. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos Ventanas correderas de 120x100 cm de aluminio lacado blanco, rejas de perfiles de acero. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, iluminación con 3 tubos leds de 23 W. y downlight led de superficie en aseo, 6 enchufes de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte de hasta 100 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	223,87 6,72	230,59
23.1.2	m Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	6,03 0,18	6,21
23.1.3	ud Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento. <i>Sin descomposición</i> 3 % Costes Indirectos	114,57 3,44	118,01
23.1.4	ud Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de		



	enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.			
	<i>Sin descomposición</i>		642,60	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		19,28	
				661,88
23.1.5	m Red horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, enudada con cuerda de D=4 mm. en módulos de 3x4 m. incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m., (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.			
	<i>Sin descomposición</i>		8,66	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,26	
				8,92
23.1.6	ud Botiquín primeros auxilios tipo armario de 460x380x130mm, cierre por presión y cerradura de seguridad con llave de plástico, con cruz verde homologada.			
	<i>Sin descomposición</i>		51,22	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		1,54	
				52,76
23.1.7	m Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.			
	<i>Sin descomposición</i>		13,92	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,42	
				14,34
23.1.8	ud Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, s/R.D. 485/97.			
	<i>Sin descomposición</i>		9,36	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,28	
				9,64
23.1.9	m Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. R.D. 485/97.			
	<i>Sin descomposición</i>		0,84	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,03	
				0,87
23.1.10	ud Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.			
	<i>Sin descomposición</i>		4,49	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,13	
				4,62
	23.2 MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES			
23.2.1	ud Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
	<i>Sin descomposición</i>		2,41	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,07	
				2,48
23.2.2	ud Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
	<i>Sin descomposición</i>		1,92	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,06	
				1,98
23.2.3	ud Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
	<i>Sin descomposición</i>		0,80	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,02	
				0,82
23.2.4	ud Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.			
	<i>Sin descomposición</i>		4,42	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,13	
				4,55
23.2.5	ud Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.			
	<i>Sin descomposición</i>		0,37	

	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,01	
23.2.6	ud Conjunto de arnés básico de seguridad con amarre dorsal + eslinga de 1 m. con dos mosquetones en los extremos de 18 mm. de apertura, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361 + EN 358 s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			0,38
	<i>Sin descomposición</i>		9,67	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,29	
				9,96
23.2.7	ud Cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
	<i>Sin descomposición</i>		6,01	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,18	
				6,19
23.2.8	ud Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
	<i>Sin descomposición</i>		13,22	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,40	
				13,62
23.2.9	ud Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
	<i>Sin descomposición</i>		7,21	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,22	
				7,43
23.2.10	ud Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
	<i>Sin descomposición</i>		5,17	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,16	
				5,33
23.2.11	ud Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
	<i>Sin descomposición</i>		2,80	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,08	
				2,88
23.2.12	ud Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
	<i>Sin descomposición</i>		3,60	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,11	
				3,71
23.2.13	ud Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
	<i>Sin descomposición</i>		1,20	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,04	
				1,24
23.2.14	ud Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
	<i>Sin descomposición</i>		11,13	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,33	
				11,46
23.2.15	ud Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.			
	<i>Sin descomposición</i>		7,20	
	<i>3 % Costes Indirectos</i>		0,22	
				7,42

Palencia, julio 2.024.

El Alumno:
 José Fernando Hurtado Durán

3. PRESUPUESTOS PARCIALES

Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
1.1	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, retirando una capa de 10 cm de espesor aproximadamente, incluyendo la carga por medios mecánicos y el transporte al vertedero, medición de superficie real ejecutada según especificaciones de proyecto, incluida parte proporcional de medios auxiliares. Según NTE-ADE. Acondicionamiento del terreno. Desmontes: Explanaciones						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1	45,500	66,000		3.003,000	
							3.003,000	3.003,000
			Total m2:			3.003,000	0,96	2.882,88
1.2	M3	Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Riostra de carga de muro frontal perimetral:						
		Zuncho de carga (1)	1	3,350	0,400	0,400	0,536	
		Zuncho de carga (2)	1	24,200	0,400	0,400	3,872	
		Zuncho de carga (3)	1	7,950	0,400	0,400	1,272	
		Riostras de atado de cimentación de la nave:						
		Riostas de unión de zapatas laterales	14	3,550	0,400	0,500	9,940	
		Riostas de union extremos porticos hastiales	4	3,425	0,400	0,500	2,740	
		Riostas de union centrales porticos hastiales	4	4,000	0,400	0,500	3,200	
							21,560	21,560
			Total m3:			21,560	10,30	222,07
1.3	M3	Excavación a cielo abierto, en terrenos duros, con martillo rompedor, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares. Según CTE DB SE-C. Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zapatas de la edificación:						
		Zapatas laterales	16	2,150	1,450	0,700	34,916	
		Zapatas hastiales	6	1,450	1,000	0,700	6,090	
		Foso depósito gasóleo	1	2,550	1,950	2,500	12,431	
							53,437	53,437
			Total m3:			53,437	11,56	617,73
1.4	M3	Excavación en zanjas de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno y apisonado de las tierras procedentes de la excavación y con p.p. de medios auxiliares. Según CTE DB HS Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Zanjas de pluviales:						
		Ramal pluviales principal derecha	1	37,900	0,500	0,800	15,160	
		Ramal pluviales principal izquierda	1	37,900	0,500	0,800	15,160	
		Ramal pluviales principal frontal	1	23,240	0,500	0,800	9,296	



Derivaciones desde la arqueta a pie de bajante hasta las arquetas de los ramales principales	10	1,700	0,500	0,800	6,800	
Derivaciones desde la arqueta a pie de bajante hasta las arquetas de los ramales principales	8	2,000	0,500	0,800	6,400	
Zanjas de aguas residuales:						
Aseos y vestuarios	1	18,400	0,400	0,750	5,520	
Aseos personas movilidad reducida	1	3,370	0,400	0,750	1,011	
Laboratorio	1	2,630	0,400	0,750	0,789	
Aire comprimido	1	3,150	0,400	0,750	0,945	
Sala de Caldera	1	2,550	0,400	0,750	0,765	
Envasado	1	4,430	0,400	0,750	1,329	
Almacén general	1	5,050	0,400	0,750	1,515	
Cámara de conservación	1	4,550	0,400	0,750	1,365	
Camaras de maduración	1	22,450	0,400	0,750	6,735	
Cámara de secado	1	3,800	0,400	0,750	1,140	
Sala de compresores	1	4,900	0,400	0,750	1,470	
Saladero	1	2,400	0,400	0,750	0,720	
Pasillo productivo	1	8,400	0,400	0,750	2,520	
Área CIP	1	3,700	0,400	0,750	1,110	
Área tto suero	1	1,500	0,400	0,750	0,450	
Obrador	1	21,050	0,400	0,750	6,315	
Desde pasillo area social hasta area de recepcion de leche	1	10,610	0,400	0,750	3,183	
Desde el área de recepción de la leche hasta el la red de saneamiento principal	1	15,720	0,400	0,750	4,716	
					94,414	94,414
			Total m3	94,414	23,61	2.229,11

1.5 M3 Excavación en arquetas o pozos de saneamiento, en terrenos de consistencia floja, por medios manuales, con extracción de tierras a los bordes, y con posterior relleno, apisonado y extendido de las tierras procedentes de la excavación, y p.p. de medios auxiliares. Según CTE DB HS Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arquetas:						
A pie de bajante (51x51x65 medidas interiores)	10	0,700	0,700	0,750	3,675	
A pie de paso (51x51x65 medidas interiores)	7	0,700	0,700	0,750	2,573	
Arqueta enterrada de paso (63x63x80 medidas interiores)	3	0,930	0,930	0,900	2,335	
Arqueta enterrada de paso (73x73x80 medidas interiores)	1	1,030	1,030	0,900	0,955	
Arqueta enterrada de paso (83x83x80)	1	1,030	1,030	0,900	0,955	
Arqueta de registro (83x83x80)	1	1,030	1,030	0,900	0,955	
Arqueta sifónica	3	0,710	0,710	0,850	1,285	



(51x51x75)

Separador de grasas	1	1,980	1,780	2,000	7,049	
					19,782	19,782
			Total m3	19,782	43,96	869,62
Total presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO :						6.821,41

Presupuesto parcial nº 2 SANEAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
2.1	Ud	Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de PVC o Polipropileno, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM-15/B/32, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acometida			1				1,000	
							1,000	1,000
Total ud:							1,000	263,03
2.2	M	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 90 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramales de aguas pluviales:								
Ramal derecho			1	37,900			37,900	
Ramal izquierdo			1	37,900			37,900	
Derivaciones desde la arqueta a pie de bajante hasta las arquetas de las arquetas del ramal derecho			8	2,000			16,000	
Derivaciones desde la arqueta a pie de bajante hasta las arquetas de las arquetas del ramal izquierdo			8	2,000			16,000	
Ramales aguas residuales:								
Aseos y vestuarios			1	9,400			9,400	
Aseos personas con movilidad reducida			1	0,350			0,350	
							117,550	117,550
Total m:							117,550	16,14
2.3	M	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 110 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramales de aguas pluviales:								
Derivaciones desde sumideros o imbornales en la calle hasta los ramales de pluviales			10	2,000			20,000	
Ramales aguas residuales								
Aseo de personas con movilidad reducida			1	3,500			3,500	
Aseos y vestuarios			1	8,750			8,750	
							32,250	32,250
Total m:							32,250	18,51
2.4	M	Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 160 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de esperor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma						



arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Ramales aguas pluviales							
Ramal 1	1	5,500			5,500		
Ramal 2	1	17,750			17,750		
Ramales de aguas residuales:							
Ramal entre arquetas de paso en aseos y vestuario	1	0,800			0,800		
Laboratorio	1	2,650			2,650		
Área de envasado	1	4,500			4,500		
Almacén general	1	4,900			4,900		
Cámara de conservación	1	4,500			4,500		
Cámara de maduración I	1	11,550			11,550		
Cámara de maduración II	1	11,450			11,450		
Área de compresores	1	5,200			5,200		
Cámara de oreo	1	3,750			3,750		
Pasillo área productiva (parte pasa por obrador)	1	7,050			7,050		
Saladero	1	2,400			2,400		
CIP	1	3,300			3,300		
Área tratamiento lactosuero	1	1,400			1,400		
Obrador	1	11,500			11,500		
					98,200	98,200	
Total m:					98,200	24,75	2.430,45

2.5 M Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 200 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Ramales aguas residuales:							
Pasillo área productiva	1	6,300			6,300		
Conducción entre arqueta de pasillo área productiva y arqueta de obrador	1	7,100			7,100		
Conducción entre Arqueta de aseos-vestuario y arqueta de obrador	1	5,300			5,300		
Conducción entre arquetas de obrador (1)	1	3,050			3,050		
					21,750	21,750	
Total m:					21,750	32,68	710,79

2.6 M Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 250 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramales aguas residuales						
Conducción entre arquetas	1	5,700			5,700	



de obrador (2)			
Conducción entre arqueta de obrador y área de recepción	1	2,450	2,450
Conducción entre arqueta área de recepción y separador de grasas	1	4,800	4,800
Conducción entre separador de grasa y arqueta de paso	1	1,000	1,000
			13,950
Total m:			13,950
			45,36
			632,77

2.7 M Tubería enterrada de PVC liso de saneamiento, de unión en copa lisa pegada, de 315 mm. de diámetro exterior, espesor de pared 2'7 mm., colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, relleno lateral y superior hasta 15 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones, con p.p. de piezas especiales, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, y con p.p. de medios auxiliares, cumpliendo normas de colocación y diseños recogidas en el CTE DB HS-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Conducción entre arqueta de paso (tras el separador de grasas) y arqueta de registro	1	2,500			2,500	
Conducción entre arqueta de registro y red de saneamiento municipal	1	2,250			2,250	
					4,750	4,750
Total m:					4,750	309,32
					65,12	309,32

2.8 Ud Arqueta a pie de bajante registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre los paramentos, con codo de PVC de 45°, para evitar el golpe de bajada en la solera, y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Arqueta recogida de canalones:						
Ramal derecho	5				5,000	
Ramal izquierdo	5				5,000	
					10,000	10,000
Total ud:					10,000	1.480,30
					148,03	1.480,30

2.9 Ud Arqueta enterrada no registrable, de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	7				7,000	
					7,000	7,000
Total ud:					7,000	990,22
					141,46	990,22

2.10 Ud Arqueta enterrada no registrable, de 63x63x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el

CTE DB HS-5.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		5				5,000	
						5,000	5,000
		Total ud		5,000		180,45	902,25
2.11	Ud	Arqueta enterrada no registrable, de 73x73x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.					
		3				3,000	
						3,000	3,000
		Total ud		3,000		121,79	365,37
2.12	Ud	Arqueta enterrada no registrable, de 83x83x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetra y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.					
		1				1,000	
						1,000	1,000
		Total ud		1,000		127,49	127,49
2.13	Ud	Arqueta de registro de 83x83x80 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, realizando medias cañas en los encuentros entre paramentos y con tapa de hormigón armado prefabricada , conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.					
		1				1,000	
						1,000	1,000
		Total ud		1,000		119,79	119,79
2.14	Ud	Arqueta sifónica registrable de 51x51x65 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20 de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, formando medias cañas en los encuentros entre paramentos, con sifón formado por un codo de 90° de PVC largo, y con tapa de hormigón armado prefabricada, conformando un cierre hermético mediante la colocación de una junta de goma perimetral, totalmente terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ normas de diseño recogidas en el CTE DB HS-5.					
		3				3,000	
						3,000	3,000
		Total ud		3,000		157,88	473,64
2.15	Ud	Separador de grasas y fangos construido in situ, de 100x80 cm. de medidas interiores en planta, y de 150 cm. de profundidad, realizado con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón HL-150/B/20de 20 cm de espesor, enfoscado y bruñido por el interior con mortero de cemento; con tuberías y codos de PVC sanitarios D=110mm., y con tablero machihembrado, mallazo de reparto y capa de compresión de hormigón HA-25/B/32/IIa de 8 cm de espesor, cerrándolo superiormente,					

incluso con colocación de cerco y tapa de hormigón armado prefabricada para su registro y limpieza periódica, totalmente terminado, s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el CTE DB HS-5.

		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						1,000	1,000	
		Total ud		1,000		485,89	485,89	
2.16	Ud	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. Según CTE DB HS-5. Medida la unidad instalada y funcionando.						
		5				5,000		
						5,000	5,000	
		Total ud		5,000		28,80	144,00	
2.17	Ud	Sumidero sifónico de hierro fundido, para recogida de aguas pluviales o de locales húmedos, de 20x20 cm., totalmente instalado y conexionado a la red general de desagüe, incluso con p.p. de pequeño material de agarre y medios auxiliares, y sin incluir arqueta de apoyo, s/ normas de diseño y ejecución recogidas en el CTE DB HS-5.						
		20				20,000		
						20,000	20,000	
		Total ud		20,000		22,38	447,60	
2.18	M	Canalón de PVC, de 12,5 cm. de diámetro, fijado mediante gafas de sujeción al alero, con una pendiente mínima de 0,5%; conforme UNE-EN 607. Totalmente instalado, conexionado y probado, i/ p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado, pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5. Medida la longitud realizada.						
		1	35,000			35,000		
		1	35,000			35,000		
						70,000	70,000	
		Total m		70,000		12,03	842,10	
2.19	M	Bajante de PVC, serie B, de 90 mm de diámetro, con sistema de unión por enchufe con junta pegada, conforme UNE EN1453-1; con una resistencia al fuego B-s1,d0, conforme UNE-EN 13501-1; colocada en instalaciones interiores de evacuación de aguas residuales, con collarín con cierre incorporado. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, derivaciones, etc) y p.p de medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5. Medida la longitud realizada.						
		5	4,400			22,000		
		5	4,400			22,000		
						44,000	44,000	
		Total m		44,000		14,35	631,40	
		Total presupuesto parcial nº 2 SANEAMIENTO :						13.850,62

Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIONES Y SOLERA

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
3.1	M3	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, con dosificación de cemento de 150Kg/m3., de consistencia blanda, tamaño máximo de árido 20 mm., elaborado en central, transportado, suministrado, puesto en obra, con vertido manual con canaleta desde camión hormigonera, para formación de capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, en el fondo de la excavación previamente realizada. Totalmente terminado. Volúmen medido según criterios o documentación gráfica de Proyecto. Según Código Estructural y CTE DB SE-C.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Zapatatas de la edificación:									
		Zapatatas laterales	16	2,150	1,450	0,100	4,988		
		Zapatatas hastiales	6	1,450	1,000	0,100	0,870		
Riostra de carga de muro frontal perimetral:									
		Zuncho de carga (1)	1	3,350	0,400	0,100	0,134		
		Zuncho de carga (2)	1	24,200	0,400	0,100	0,968		
		Zuncho de carga (3)	1	7,950	0,400	0,100	0,318		
Riostras de atado de cimentación de la nave:									
		Riostras de unión de zapatas laterales	14	3,550	0,400	0,100	1,988		
		Riostras de union extremos porticos hastiales	4	3,425	0,400	0,100	0,548		
		Riostras de union centrales porticos hastiales	4	4,000	0,400	0,100	0,640		
							10,454	10,454	
Total m3							10,454	93,38	976,19
3.2	M3	Hormigón Armado Estructural HA-25/F/20/XC2, convencional, para cimentaciones directas en zapatas y vigas de arriostrado, fabricado en central, transportado, suministrado, puesto en obra (vertido discontinuo manual con canaleta desde camión hormigonera, colocado y compactado por vibrado) y curado. Incluso armadura pasiva, de acero B500S, mediante ferralla armada (cuantía 40 kg/m3). Con mermas de hormigón (6%). Según Código Estructural, CTE DB SE-C y NCSE-02.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Zapatatas de la edificación:									
		Zapatatas laterales	16	2,150	1,450	0,600	29,928		
		Zapatatas hastiales	6	1,450	1,000	0,600	5,220		
Riostra de carga de muro frontal perimetral:									
		Zuncho de carga (1)	1	3,350	0,400	0,400	0,536		
		Zuncho de carga (2)	1	24,200	0,400	0,400	3,872		
		Zuncho de carga (3)	1	7,950	0,400	0,400	1,272		
Riostras de atado de cimentación de la nave:									
		Riostras de unión de zapatas laterales	14	3,550	0,400	0,400	7,952		
		Riostras de union extremos porticos hastiales	4	3,425	0,400	0,400	2,192		
		Riostras de union centrales porticos hastiales	4	4,000	0,400	0,400	2,560		
							53,532	53,532	
Total m3							53,532	185,67	9.939,29
3.3	M2	Metro cuadrado de construcción de firme de 10 cm. de espesor puesto en obra con zahorra artificial seleccionada a base de material seleccionado, incluyendo el trabajo de la superficie de asiento mediante escarificado allá donde sea necesario y el refino y planeo de la superficie de la pista y el transporte de la zahorra a una distancia de a 15 km.							



	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Parte tarsera de la nave para futuras ampliaciones	1	45,500	18,950		862,225	
Interior de la nave	1	30,000	25,000		750,000	
Parte definitiva de la nave (aparcamientos y zonas transitables por vehículos)	1.585				1.585,000	
					3.197,225	3.197,225
Total m2:				3.197,225	1,70	5.435,28

3.4 M2 Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25/F/16/X0, de central, i/vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según normativa en vigor CTE DB SE-C y Código Estructural. Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Acerados						
Laterales completos abarcando la proyección frontal y trasera	2	38,200	1,500		114,600	
Frontal y trasero	2	20,200	1,500		60,600	
					175,200	175,200
Total m2:				175,200	11,24	1.969,25

3.5 M2 Solera de hormigón armado de 10 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/16/XC2, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según la normativa en vigor Código Estructural y CTE DB SE-C. Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Interior de la nave	1	34,800	19,800		689,040	
					689,040	689,040
Total m2:				689,040	17,37	11.968,62

3.6 M2 Solera de hormigón armado de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/F/16/XC2, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/6, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según la normativa en vigor Código Estructural y CTE DB SE-C. Volumen medido sobre las secciones teóricas de la excavación, según documentación gráfica de Proyecto

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Zona exterior definitiva						
Paño frontal	1	45,500	8,750		398,125	
Paño zona aparcamiento	1	38,150	13,790		526,089	
Paño lateral contrario	1	38,150	10,060		383,789	
					1.308,003	1.308,003
Total m2:				1.308,003	23,27	30.437,23

3.7 M2 Aislamiento barrera de vapor realizada con lámina de polietileno de 1 mm. de espesor, totalmente instalada, i/medios auxiliares y costes indirectos.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Soleras técnicas						
Cámara de oreo	1	5,500	3,500		19,250	
Cámaras de maduración	1	19,100	8,500		162,350	
Cámara de conservación	1	7,500	4,100		30,750	
					212,350	212,350
Total m2:				212,350	12,91	2.741,44

3.8 M2 Lámina geotextil, compuesta por filamentos de propileno unidos térmicamente, con un gramaje de 230 g/m2, colocada en trasdós de obras de fábrica.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Interior de la nave	1	34,800	19,800		689,040	



		689,040	689,040
Total m2	689,040	3,11	2.142,91
Total presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIONES Y SOLERA :			65.367,91



Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
4.1	Kg	Acero laminado S275 JR, en perfiles laminados en caliente para vigas, pilares, zunchos y correas, mediante uniones soldadas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo, totalmente montado y colocado. Según Normativa armonizada europea o similar, Código Estructural y CTE DB SE-A.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Peso total de la estructura	8.976				8.976,000	
							8.976,000	8.976,000
		Total kg					8.976,000	2,20
								19.747,20
4.2	M	Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales. Totalmente montada y colocada. Según Código Estructural y CTE DB SE-A.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Faldon derecho	16	35,500			568,000	
		Faldon izquierdo	16	35,500			568,000	
							1.136,000	1.136,000
		Total m					1.136,000	17,18
								19.516,48
4.3	Ud	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 40x35x1,8 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según Normativa armonizada europea o similar, Código Estructural y CTE DB SE-A.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Placas de anclaje zapata laterales	16				16,000	
							16,000	16,000
		Total ud					16,000	63,32
								1.013,12
4.4	Ud	Placa de anclaje de acero S275 en perfil plano, de dimensiones 30x30x1,5 cm. con cuatro garrotas de acero corrugado de 12 mm. de diámetro y 45 cm. de longitud total, soldadas, i/taladro central, colocada. Según Normativa armonizada europea o similar, Código Estructural y CTE DB SE-A.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Placas anclaje zapatas centrales hastiales	6				6,000	
							6,000	6,000
		Total ud					6,000	29,37
		Total presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA :						40.453,02



Presupuesto parcial nº 5 CUBIERTA Y CERRAMIENTO

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
5.1	M2	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial con dos láminas prelacadas de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg/m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, medida en verdadera magnitud. Conforme a NTE-QTG y CTE DB-HS-1. Medida en verdadera magnitud. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Faldones	2	35,200	10,450			735,680		
						735,680	735,680	
		Total m2				735,680	33,35	24.534,93
5.2	M	Remate de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial galvanizado por ambas caras, de 333 mm. de desarrollo en cumbre, lima o remate lateral, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad, según normas de diseño y colocación recogidas en el CTE DB HS. Medido en verdadera magnitud.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Laterales	1	35,200				35,200		
Fontales	4	10,300				41,200		
						76,400	76,400	
		Total m				76,400	15,86	1.211,70
Total presupuesto parcial nº 5 CUBIERTA Y CERRAMIENTO :								25.746,63

Presupuesto parcial nº 6 ALBAÑILERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe	
6.1	M2	Fábrica de ladrillo hueco doble de 25x12x8 cm. de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/ CTE DB SE-F y RC-16, según Normativa armonizada europea o similar. Medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Aseo vestuario I	1	11,700		3,000	35,100	
		Aseo vestuario II	1	15,200		3,000	45,600	
		Aseo personas movilidad reducida (los demás son medianiles)	1	1,600		3,000	4,800	
		Oficina I	1	15,900		3,000	47,700	
		Oficina II	1	17,960		3,000	53,880	
		Tienda	1	12,040		3,000	36,120	
		Laboratorio	1	14,600		3,000	43,800	
		Área de compresores	1	17,200		3,000	51,600	
		Área de aire comprimido	1	8,150		3,000	24,450	
		Área de calderas	1	15,800		3,000	47,400	
		Almacén de limpieza	1	9,850		3,000	29,550	
		Huecos de puertas y ventanas:						
		Puertas de aseos y vestuarios	-6	2,000		0,850	-10,200	
		Puerta oficina I	-1	2,000		0,850	-1,700	
		Puertas oficina II	-2	2,000		0,850	-3,400	
		Puerta laboraorio	-1	2,000		0,850	-1,700	
		Puerta tienda	-1	2,000		0,850	-1,700	
		Puerta almacén de limpieza	-1	2,000		0,850	-1,700	
		Puerta acceso al área social desde el exterior	-1	2,000		0,950	-1,900	
		Portón exterior área de caldea	-1	2,400		2,150	-5,160	
		Puerta exterior airec omprimido	-1	2,400		1,300	-3,120	
		Puerta comunicación entre pasillos	-1	2,000		0,950	-1,900	
							387,520	387,520
		Total m2				387,520	25,46	9.866,26
6.2	M2	Cerramiento con placa alveolar horizontal de longitud máxima 6 m. y altura de placa de 1.20 m., compuesta por placa alveolar pretensada de 14 cm. de espesor, ancho 120 cm. y 9 alveolos. Peso de placa 256 kg./ml., realizada en hormigón H-30 de resistencia característica 30 N/mm.2, acero pretensado AH-1765-R2 de resistncia característica 1.530 N/mm2. Incluido formación de huecos de ventanas y puertas con alturas multiples de 1.20 m. Terminación lisa en hormigón gris para pintar. Según Normativa armonizada europea o similar, NTE-FPP y CTE DB-HE, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) Elaborados según la norma EN 14992:2008+A1:2012. Medida la superficie deduciendo huecos mayores de 4 m2.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Muros laterales	14	5,000		4,250	297,500	
		Muros hastiales extremos	4	5,000		4,250	85,000	
		Muros hastiales extremos superiores (muro triangular) se pone la medición directa	9,4				9,400	
		Muros hastiales centrales	4	5,000		5,200	104,000	
		Muros hastiales centrales	9,6				9,600	



superiores (muro triangular)
se pone la medición directa

Huecos de puertas y
ventanas:

Puertas:

Puerta acceso al área de caldera	-1	2,150	2,400	-5,160	
Puerta acceso al área de tratamiento de suero	-1	2,150	2,400	-5,160	
Puerta acceso al área de compresores	-1	2,150	2,400	-5,160	
Puerta de acceso al área de recepción	-1	2,100	2,400	-5,040	
Puerta de acceso al área de expedición	-1	2,100	2,400	-5,040	
Puerta de acceso al área de almacén general	-1	1,300	2,400	-3,120	
Puerta de acceso a la sala de aire comprimido	-1	1,300	2,400	-3,120	
Puerta de acceso a la oficina	-1	1,000	2,050	-2,050	
Puerta de acceso a la tienda	-1	1,000	2,050	-2,050	
Ventana vestuario mujeres	-1	0,800	1,200	-0,960	
Ventana vestuario hombres	-1	0,800	1,200	-0,960	
Ventana oficina 1	-1	1,200	1,200	-1,440	
Ventana oficina 2	-1	1,200	1,200	-1,440	
Ventana tienda	-1	1,200	1,200	-1,440	
Ventana obrador	-2	1,800	1,200	-4,320	
Ventana area de recepción	-1	1,800	1,200	-2,160	
					456,880 456,880
Total m2:		456,880		67,00	30.610,96
Total presupuesto parcial nº 6 ALBAÑILERÍA :					40.477,22

Presupuesto parcial nº 7 ACABADOS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
7.1	M2	Solado de baldosa de gres antideslizante de 31x31 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, rejuntado con material cementoso según UNE-EN 13888:2009 junta blanca o color y limpieza. Según CTE DB-SUA-1 y NTE-RSR, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, medido en superficie realmente ejecutada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Laboratorio	1		4,870	2,330			11,347		
Aseo personas movilidad reducida	1		3,200	1,580			5,056		
Aseo y vestuario I	13,06						13,060		
Aseo y vestuario II	13,1						13,100		
Pasillo área social	11,1						11,100		
							53,663	53,663	
		Total m2					53,663	35,63	1.912,01
7.2	M2	Solado de baldosa de gres de 41x41 cm. recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5), i/cama de 2 cm. de arena de río, p.p. de rodapié del mismo material de 8x41 cm., rejuntado con material cementoso según UNE-EN 13888:2009 junta blanca o color y limpieza. Según CTE DB-SUA-1 y NTE-RSR, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, medido en superficie realmente ejecutada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Oficina I	1		4,750	2,990			14,203		
Oficina II	18,5						18,500		
Tienda	1		4,840	3,600			17,424		
							50,127	50,127	
		Total m2					50,127	31,93	1.600,56
7.3	M2	Guarnecido maestreado de yeso proyectado a máquina en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor con maestras cada 1,50 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal, colocación de andamios (hasta 3 m de altura) y limpieza, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. Según NTE-RPG-08 y UNE-EN 13279-1:2009. Yeso con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Almacén de limpieza	1		12,240		3,000		36,720		
Tienda	1		16,880		3,000		50,640		
Oficina I	1		15,480		3,000		46,440		
Oficina II	1		19,630		3,000		58,890		
Pasillo	1		19,400		3,000		58,200		
Área de caldera	1		15,800		3,000		47,400		
Sala de aire comprimido	1		12,840		3,000		38,520		
Area de compresores	1		17,180		3,000		51,540		
Huecos de puertas y ventanas:									
Puerta almacen de limpieza	-1		0,850		2,000		-1,700		
Puerta acceso exterior tienda	-1		1,000		2,050		-2,050		
Puerta interior tienda	-1		0,850		2,000		-1,700		
Puerta de oficina II	-2		0,850		2,000		-3,400		
Puerta de oficina I	-1		0,850		2,000		-1,700		
Puertas pasillo interiores	-6		0,850		2,000		-10,200		
Puerta de acceso al pasillo	-1		1,000		2,050		-2,050		
Puerta aire comprimido	-1		1,300		2,400		-3,120		
Puerta área caldera	-1		2,150		2,400		-5,160		



Puerta compresores	-1	2,150	2,400	-5,160	
Ventanas:					
Oficina I	-2	1,200	1,200	-2,880	
Oficina II	-1	1,200	1,200	-1,440	
Tienda	-1	1,200	1,200	-1,440	
				346,350	346,350
Total m2:				346,350	7,28
					2.521,43

7.4 M2 Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de miga 1/6 (mortero tipo M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con material cementoso según UNE-EN 13888:2009 junta blanca o color y limpieza. Según Normativa armonizada europea o similar, CTE DB-SUA-1 y NTE-RSR, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011, medido en superficie deduciendo huecos superiores a 1 m².

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Laboratorio	1	14,400		3,000	43,200	
Aseo personas movilidad reducida	1	9,560		3,000	28,680	
Aseo y vestuario I	1	24,750		3,000	74,250	
Aseo y vestuario II	1	24,650			24,650	
Huecos puertas y ventanas:						
Puertas aseos y vestuario	-6	0,850		2,000	-10,200	
Puerta de acceso a vestuario desde la calle	-1	1,000		2,050	-2,050	
Puerta laboratorio	-1	0,850		2,000	-1,700	
Puerta aseo de personas movilidad reducida	-1	0,850		2,000	-1,700	
Ventanas:	-1				-1,000	
Aseo y vestuario	-1	0,800		1,200	-0,960	
					153,170	153,170
Total m2:				153,170	25,13	3.849,16

7.5 M2 Falso techo registrable de escayola aligerada, acústico, fisurado en placas de 120x60 cm. suspendido de perfilera vista lacada en blanco de 24 mm. de ancho, suspendida del forjado o elemento portante mediante varillas roscadas y cuelgues tipo twist de suspensión rápida para su nivelación. i/p.p. de accesorios de fijación, montaje y desmontaje de andamios. Medido deduciendo huecos superiores a 2 m². Conforme a NTE-RTP-16. Placas de escayola, accesorios de fijación y perfilera con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Oficina I	1	4,750	2,990		14,203	
Aseo personas movilidad reducida	1	3,200	1,580		5,056	
Tienda	1	3,600	4,840		17,424	
Laboratorio	1	4,870	2,330		11,347	
Almacén de limpieza	1	3,600	2,640		9,504	
Área caldera	1	4,700	3,200		15,040	
Área aire comprimido	1	4,700	1,720		8,084	
Área compresores	1	5,300	3,290		17,437	
Laboratorio	1	4,870	2,330		11,347	
Aseo personas movilidad reducida	1	3,200	1,580		5,056	
Aseo y vestuario I (medición directa)	13,06				13,060	
Aseo y vestuario II (medición directa)	13,1				13,100	
Pasillo área social (medición directa)	11,1				11,100	



					151,758	151,758				
Total m2:					151,758	25,08	3.806,09			
7.6	M2	Aislamiento térmico de cámaras frigoríficas con panel autoportante formado por dos láminas de acero prelacado en perfil comercial de 0,6 mm. núcleo central de EPS poliestireno expandido de 40 kg/m3. con un espesor de 100 mm., clasificado M-1; fijado sobre estructura auxiliar metálica con junta integrada, i/accesorios de fijación, juntas de estanqueidad y medios auxiliares.			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Área de recepción:										
		Paramentos	1	19,480				4,000	77,920	
		Techo	1	5,000	4,740				23,700	
Obrador:										
		Paramentos (descontando el compartido con área de recepción)	1	38,000				4,000	152,000	
		Techos	1	103,500					103,500	
Área tratamiento de lactosuero:										
		Paramentos (descontando el compartido con el obrador)	1	7,050				4,000	28,200	
		Techo	1	3,510	3,000				10,530	
Área de salado:										
		Paramentos (exceptuando el compartido con el obrador)	1	13,850				4,000	55,400	
		Techo	1	5,520	2,800				15,456	
Área CIP o lavado de cajas:										
		Paramentos (exceptuando el compartido con obrador, área tratamiento de suero, saladero)	1	10,450				4,000	41,800	
		Techo	1	25,920					25,920	
Sala de materias primas										
		Paramentos (exceptuando el compartido con saladero)	1	6,000				4,000	24,000	
		Techo	1	2,800	1,600				4,480	
Cámaras de maduración (se miden las dos junta):										
		Paramentos perimetrales	1	55,000				4,000	220,000	
		Paramento divisorio y compartido	1	8,400				4,000	33,600	
		Techo	1	19,000	8,400				159,600	
Cámara de oreo										
		Paramentos (exceptuando el compartido con saladero, sala de materias primas, CIP y camara de maduración1)	1	7,800				4,000	31,200	
		Techo	1	5,300	3,500				18,550	
Camara de conservación:										
		Paramenetos (exceptuando el compartido con la cámara de maduración 2)	1	15,500				4,000	62,000	
		Techo	1	7,300	4,100				29,930	
Almacén General:										
		Paramentos (exceptuando el compartido con la cámara de maduración)	1	12,130				4,000	48,520	



Techo	1	7,300	2,420	17,666
Área de envasado:				
Paramentos (exceptuando el compartido con el almacén general)	1	12,900	4,000	51,600
Techo	1	4,330	4,230	18,316
Área de expedición:				
Paramentos (exceptuando el compartido con el almacén general y el área de envasado)	1	7,300	4,000	29,200
Techo	1	4,330	2,970	12,860
Huecos de puertas y ventanas				
Puertas:				
Área de recepción, área tratamiento sueros y expedición (acceso desde el exterior)	-3	2,150	2,400	-15,480
Área de aire comprimido y almacen general (acceso desde el exterior)	-2	1,300	2,400	-6,240
Puertas cámaras de maduración	-2	1,500	2,800	-8,400
Saladero	-1	1,500	2,800	-4,200
Cámara de oreo	-2	1,350	2,800	-7,560
Camara de conservación	-1	1,350	2,800	-3,780
Puerta que comunica el obrador con el área CIP	-1	1,350	2,800	-3,780
Puerta comunicación área de recepción-obrador	-1	2,500	2,800	-7,000
Puerta comunicación área de recepción-pasillo área productiva	-1	2,500	2,800	-7,000
Puerta de acceso a sala de materias primas	-1	0,850	2,000	-1,700
Puerta de acceso al almacen de limpieza	-1	0,850	2,000	-1,700
Puerta de acceso al laboratorio desde el pasillo de áreas productivas	-1	0,850	2,000	-1,700
Puerta de acceso a la sala de tratamiento del suero desde el obrador	-1	0,850	2,000	-1,700
Puerta que comunica el pasillo de área productiva, con el pasillo área social	-1	1,300	2,000	-2,600
Puerta que comunica el pasillo áreas productivas con el almacen generas	-1	1,300	2,000	-2,600
Puerta que comunica el pasillo áreas productivas con envasado	-1	1,300	2,000	-2,600
Puerta que comunica envasado con expedición	-1	1,300	2,000	-2,600
Ventana obrador	-2	1,800	1,200	-4,320
Ventana área de recepción	-1	1,800	1,200	-2,160

1.208,828 1.208,828



		Total m2					
		1.208,828		46,72	56.476,44		
7.7	M2 Aislamiento térmico colocado en el interior de la cámara de cerramientos con paneles de poliestireno expandido (EPS) de densidad 25 Kg/m ³ , de superficie lisa machihembrados de 40 mm de espesor. Resistencia térmica 1,14 m ² K/W, conductividad térmica 0,035 W/(mK). Reacción al fuego E. Medida toda la superficie a ejecutar, incluso p.p. de medios auxiliares.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Aislamiento exterior muro donde no proceda el panel	1	35,000		3,800	133,000	
						133,000	133,000
		Total m2				7,46	992,18
7.8	M2 Aislamiento con poliuretano proyectado 45/4, densidad 45 kg/m ³ , espesor 4 cm, celda cerrada >90% (CCC4), conductividad 0,028 W/m·K, Euroclase E, sobre forjado plano, i/maquinaria de proyección y medios auxiliares.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Techo cámaras						
	Camara de oreo	1	5,500	3,500		19,250	
	Cámara de maduración	2	9,500	8,400		159,600	
	Cámara de conservación	1	7,300	4,100		29,930	
						208,780	208,780
		Total m2				17,74	3.703,76
		Total presupuesto parcial nº 7 ACABADOS :					74.861,63

Presupuesto parcial nº 8 CERRAJERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
8.1	Ud	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x200 cm. realizada en chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, manillas accesibles antienganche, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra. (sin incluir recibido de albañilería). Según Normativa armonizada europea o similar.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puerta de acceso a la oficina	1				1,000	
		Puerta de acceso a la tienda	1				1,000	
							2,000	2,000
		Total ud:					2,000	97,43
8.2	M2	Puerta abatible de dos hojas de chapa de acero galvanizada y plegada de 0,80 mm., realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, acabado con capa de pintura epoxi polimerizada al horno (sin incluir recibido de albañilería). Según Normativa armonizada europea o similar.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puerta de acceso al área de recepción	1	2,100		2,400	5,040	
		Puerta de acceso al área de expedición	1	2,100		2,400	5,040	
		Puerta de acceso al área de almacén general	1	1,300		2,400	3,120	
		Puerta de acceso a la sala de aire comprimido	1	1,300		2,400	3,120	
							16,320	16,320
		Total m2:					16,320	100,27
8.3	M2	Puerta abatible de dos hojas de chapa de acero galvanizada formando cuarterones de 0,80 mm., realizada con cerco y bastidor de perfiles de acero laminado en frío, soldados entre sí, garras para recibido a obra, apertura manual, juego de herrajes de colgar con pasadores de fijación superior e inferior para una de las hojas, cerradura y tirador a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según Normativa armonizada europea o similar.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Puerta acceso al área de caldera	1	2,150		2,400	5,160	
		Puerta acceso al área de tratamiento de suero	1	2,150		2,400	5,160	
		Puerta acceso al área de compresores	1	2,150		2,400	5,160	
							15,480	15,480
		Total m2:					15,480	161,98
8.4	Ud	Puerta corredera abatible positiva para cámara frigorífica de 1,5 x 2,8 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico K=1,5 w/m2K y atenuación acústica de 34 Db, con cámaras de evacuación, goma estanca de doble cierre EPDM de alta absorción acústica y goma de ala perimetral, terminación en lacado blanco sanitario, compuesta por marcos, 2 hojs, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Cámara de maduración I	1				1,000	
		Cámara de maduración II	1				1,000	
		Saladero	1				1,000	
							3,000	3,000
		Total ud:					3,000	1.495,35
								4.486,05

8.5 Ud Puerta corredera abatible positiva para cámara frigorífica de 1,35 x 2,8 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico $K=1,5$ w/m²K y atenuación acústica de 34 Db, con cámaras de evacuación, goma estanca de doble cierre EPDM de alta absorción acústica y goma de ala perimetral, terminación en lacado blanco sanitario, compuesta por marcos, 2 hojs, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Cámara de oreo	2				2,000		
Camara de conservación	1				1,000		
					3,000	3,000	
Total ud:					3,000	1.493,45	4.480,35

8.6 Ud Puerta pivotante de 1,35 x 2,8 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico $K=1,5$ w/m²K y atenuación acústica de 34 Db, con cámaras de evacuación, goma estanca de doble cierre EPDM de alta absorción acústica y goma de ala perimetral, terminación en lacado blanco sanitario / color o imitación madera, compuesta por marco, una hoja, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Puerta que comunica el obrador con el área CIP	1				1,000		
					1,000	1,000	
Total ud:					1,000	1.190,29	1.190,29

8.7 Ud Puerta oscilobatiente de 2 hojas de 2,5 x 2,8 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico $K=1,5$ w/m²K y atenuación acústica de 34 Db, con cámaras de evacuación, goma central de poliuretano de alta absorción acústica y goma de ala perimetral, terminación en lacado blanco sanitario, compuesta por marco, dos hojas, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Puerta comunicación área de recepción-obrador	1				1,000		
Puerta comunicación área de recepción-pasillo área productiva	1				1,000		
					2,000	2,000	
Total ud:					2,000	1.856,89	3.713,78

8.8 Ud Puerta de paso de 0,8 x 2,0 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico $K=1,5$ w/m²K y atenuación acústica de 34 Db, con cámara de evacuación, goma central de poliuretano de alta absorción acústica y goma de ala perimetral, terminación en lacado blanco sanitario o imitación madera, compuesta por marco, una hoja, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Puerta de acceso a sala de materias primas	1				1,000		
Puerta de acceso al almacén de limpieza	1				1,000		
Puerta de acceso al laboratorio desde el pasillo de áreas productivas	1				1,000		
Puerta de acceso a la sala de tratamiento del suero desde el obrador	1				1,000		
					4,000	4,000	
Total ud:					4,000	251,50	1.006,00



- 8.9 Ud Puerta de paso de 1,3 x 2,0 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico $K=1,5$ w/m²K y atenuación acústica de 34 Db, con cámara de evacuación, goma central de poliuretano de alta absorción acústica y goma de ala perimtetral, terminación en lacado blanco sanitario o imitación madera, compuesta por marco, una hoja, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puerta que comunica el pasillo de área productiva, con el pasillo área social	1				1,000	
					1,000	1,000
Total ud	1,000				402,69	402,69

- 8.10 Ud Puerta de paso de 1,3 x 2,0 m, perfil macizo de poliuretano, con coeficiente de aislamiento térmico $K=1,5$ w/m²K y atenuación acústica de 34 Db, con cámara de evacuación, goma central de poliuretano de alta absorción acústica y goma de ala perimtetral, terminación en lacado blanco sanitario o imitación madera, compuesta por marco, dos hoja, herrajes de colgar y seguridad. Instalada, sellado con silicona y ajuste con tornillería, limpieza, incluso con p.p. de remates y medios auxiliares, s/ CTE DB HS 3. Según Normativa armonizada europea o similar.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Puerta que comunica el pasillo áreas productivas con el almacén generas	1				1,000	
Puerta que comunica el pasillo áreas productivas con envasado	1				1,000	
Puerta que comunica envasado con expedición	1				1,000	
					3,000	3,000
Total ud	3,000				402,69	1.208,07

- 8.11 Ud Ventana practicable de 1 hoja de aluminio lacado en blanco, de 60x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. Con un valor límite de transmitancia térmica Ulim (W/m²K) para el conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana, en función de la zona climática de invierno del municipio según CTE-DB-HE-1. Según Normativa armonizada europea o similar.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ventana vestuario mujeres	1				1,000	
Ventana vestuario hombres	1				1,000	
					2,000	2,000
Total ud	2,000				192,68	385,36

- 8.12 Ud Ventana practicable de 2 hojas de aluminio lacado en blanco, de 120x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. Con un valor límite de transmitancia térmica Ulim (W/m²K) para el conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana, en función de la zona climática de invierno del municipio según CTE-DB-HE-1. Según Normativa armonizada europea o similar.**

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ventana oficina 1	1				1,000	
Ventana oficina 2	1				1,000	
Ventana tienda	1				1,000	
					3,000	3,000
Total ud	3,000				500,58	1.501,74

- 8.13 Ud Ventana practicable de 2 hojas de aluminio lacado en blanco, de 180x120 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja y herrajes de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, incluso con p.p. de medios auxiliares. Con un valor límite de transmitancia térmica Ulim (W/m²K) para el conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana, en función de la zona climática de invierno del**



municipio según CTE-DB-HE-1. Según Normativa armonizada europea o similar.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ventana obrador	2				2,000	
Ventana área de recepción	1				1,000	
					3,000	3,000
Total ud				3,000	587,33	1.761,99

8.14 M2 Conjunto de persiana enrollable de lamas mini de PVC, de 34 mm. de anchura, y cajón mini de aluminio, todo en uno, completamente equipada con todos sus accesorios (eje, polea, cinta y recogedor), incluso con p.p. de guías y remates, totalmente montada, y con p.p. de medios auxiliares.(mínimo medición 1,50 m2.). Según Normativa armonizada europea o similar.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ventana vestuario mujeres	1	0,800		1,200	0,960	
Ventana vestuario hombres	1	0,800		1,200	0,960	
Ventana oficina 1	1	1,200		1,200	1,440	
Ventana oficina 2	1	1,200		1,200	1,440	
Ventana tienda	1	1,200		1,200	1,440	
Ventana obrador	2	1,800		1,200	4,320	
Ventana área de recepción	1	1,800		1,200	2,160	
					12,720	12,720
Total m2				12,720	45,90	583,85

8.15 M2 Acristalamiento con vidrio laminado de seguridad, compuesto por dos lunas de vidrio de silicato sodocálcico de espesor 4 mm y butiral de polivinilo color de 0,38 mm, clasificación 1B1 conforme UNE-EN 12600, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos totalmente instalado según. Con un valor límite de transmitancia térmica Ulim (W/m2K) para el conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana, en función de la zona climática de invierno del municipio según CTE-DB-HE-1. Según Normativa armonizada europea o similar.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ventana vestuario mujeres	1	0,750		1,150	0,863	
Ventana vestuario hombres	1	0,750		1,150	0,863	
Ventana oficina 1	1	1,100		1,150	1,265	
Ventana oficina 2	1	1,100		1,150	1,265	
Ventana tienda	1	1,100		1,150	1,265	
Ventana obrador	2	1,700		1,150	3,910	
Ventana área de recepción	1	1,700		0,150	0,255	
					9,686	9,686
Total m2				9,686	72,90	706,11
Total presupuesto parcial nº 8 CERRAJERÍA :						25.765,00



Presupuesto parcial nº 9 CARPINTERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
9.1	Ud	Puerta de paso ciega normalizada 80x200 cm., lisa hueca (CLH) de pino país lacada, con cerco directo de pino país macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino país 70x10 mm. en ambas caras y herrajes de colgar y de cierre latonados, totalmente montada, incluso p.p. de medios auxiliares. Según Normativa armonizada europea o similar.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Oficina I	1				1,000	
		Oficina II	2				2,000	
		Tienda	1				1,000	
		Aseos y vestuarios	6				6,000	
							10,000	10,000
							10,000	198,95
								1.989,50
								1.989,50

Presupuesto parcial nº 10 PINTURA Y VARIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe		
10.1	M2	Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, i/lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Área de recepción	1	5,000	4,740		23,700		
		Obrador	103,5				103,500		
		Área tratamiento de suero	1	3,510	3,000		10,530		
		CIP, área de limpieza de caja y moldes	1	7,000	3,920		27,440		
		Saladero	1	5,520	2,800		15,456		
		Área de materias primas	1	2,800	1,600		4,480		
		Camara de oreo	1	5,500	3,500		19,250		
		Cámaras de maduración	2	9,500	8,400		159,600		
		Cámara de conservación	1	7,300	4,100		29,930		
		Pasillo área productiva	52,98				52,980		
		Almacén general	1	7,300	2,420		17,666		
		Área de expedición	1	4,330	2,970		12,860		
		Área de envasado	1	4,330	4,230		18,316		
							495,708	495,708	
		Total m2					495,708	10,18	5.046,31
10.2	M2	Pintura plástica lisa mate en blanco, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Oficina I	1	15,900		3,000	47,700		
		Oficina II	1	17,960		3,000	53,880		
		Almacén de limpieza	1	9,850		3,000	29,550		
		Pasillo área social	1	19,400			19,400		
		Área de compresores	1	17,200		3,000	51,600		
		Área de aire comprimido	1	8,150		3,000	24,450		
		Área de calderas	1	15,800		3,000	47,400		
		Tienda	1	12,040		3,000	36,120		
		Huecos de puertas y ventanas:							
		Puerta de acceso desde el exterior al área social	-1	1,000		2,050	-2,050		
		puerta oficina I	-1	0,850		2,000	-1,700		
		Puerta oficina II	-2	0,850		2,000	-3,400		
		Puerta de comunicación entre oficina II y tienda	-1	0,850		2,000	-1,700		
		Puerta de acceso desde el área social al área productiva	-1	1,000		2,000	-2,000		
		Puerta de aseo y vestuario I	-1	0,850		2,000	-1,700		
		Puerta de aseo y vestuario II	-1	0,850		2,000	-1,700		
		Puerta de aseo personas movilidad reducida	-1	0,850		2,000	-1,700		
		Puerta de acceso desde el exterior a tienda	-1	1,000		2,050	-2,050		
		Puerta de acceso al área de aire comprimido	-1	1,300		2,400	-3,120		
		Puerta de acceso al área de caldera	-1	2,150		2,400	-5,160		



Puerta de acceso al área de compresores	-1	2,150	2,400	-5,160	
Ventanas:					
Tienda	-1	1,200	1,200	-1,440	
Oficina II	-1	1,200	1,200	-1,440	
Oficina I	-2	1,200	1,200	-2,880	
Aseo y vestuario I	-1	0,800	1,200	-0,960	
Aseo y vestuario II	-1	0,800	1,200	-0,960	
					270,980 270,980
			Total m2:	270,980	5,14
			Total presupuesto parcial nº 10 PINTURA Y VARIOS :		1.392,84
					6.439,15

Presupuesto parcial nº 11 INSTALACIÓN FONTANERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
11.1	Ud	Acometida a la red general municipal de agua DN 63 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de alta densidad (PE-100) de 63 mm de diámetro nominal (2 1/2") y PN=16 atm de presión máxima, conforme a UNE-EN 12201, con collarín de toma en carga multimaterial DN63-2 1/2", llave de esfera latón roscar de 2 1/2". Totalmente terminada, i/p.p., incluso derechos y permisos para la conexión, de 1/2iezas especiales, accesorios y medios auxiliares, sin incluir obra civil. Conforme a CTE DB HS-4. Medida la unidad terminada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud	1,000				456,45	456,45
11.2	Ud	Suministro y colocación de armario de poliéster reforzado con fibra de vidrio de 700x520x220 mm, montaje empotrado o en superficie, para contadores individuales de DN25 a DN40 mm, con cuerpo con soporte en acero inoxidable para sujeción de contador, puerta con plancha de protección contra heladas, llave y cierre de cuadrado, incluso mecanizado inferior para la entrada y salida de la acometida del contador. Totalmente colocado i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Suministro y colocación de armario	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud	1,000				245,64	245,64
11.3	Ud	Contador mecánico de agua de diámetro nominal DN65 mm (2 1/2") tipo Woltman, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, pre-equipado para emisor de impulsos tipo REED, para un caudal máximo de 40 m ³ /h, conforme al RD 889/2006 y norma UNE EN 15154. Instalación válvulas de compuerta de fundición con bridas DN65 de entrada y salida, grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, i/ p.p. de pequeño material y medios auxiliares. Totalmente instalado, probado y funcionando sin incluir la acometida, ni la red interior. Medida la unidad terminada. Conforme a CTE DB HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud	1,000				1.124,67	1.124,67
11.4	Ud	Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 2 1/2" (63 mm.) de diámetro, de latón fundido, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE DB HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,000	
							3,000	3,000
		Total ud	3,000				32,00	96,00
11.5	Ud	Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1/2" (15 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE DB HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			15				15,000	
							15,000	15,000
		Total ud	15,000				6,08	91,20
11.6	Ud	Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE DB HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Hidrantes (exteriores)	3				3,000	
		Ducha-urinario (aseos y vestuario)	2				2,000	
		Lavabo-urinario aseo movilidad reducida	1				1,000	



		Lavamanos	7			7,000		
		Acumulador	1			1,000		
		Fregadero	1			1,000		
		Cuba de cuajar	1			1,000		
		Equipo de salado	1			1,000		
		Tomas	3			3,000		
						20,000	20,000	
		Total ud			20,000	7,25	145,00	
11.7	Ud	Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 1 1/2" (40 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE DB HS-4.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		11				11,000		
						11,000	11,000	
		Total ud			11,000	16,14	177,54	
11.8	Ud	Suministro y colocación de llave de corte por esfera, de 2" (50 mm.) de diámetro, de latón niquelado o de PVC, colocada mediante unión roscada, soldada o pegada, totalmente equipada, instalada y funcionando. Según CTE DB HS-4.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		7				7,000		
						7,000	7,000	
		Total ud			7,000	22,26	155,82	
11.9	M	Instalación de tubería PEAD de 75 mm y 6 atm, incluye la excavacion mecánica, la colocación y parte proporcional de piezas y el tapado de la zanja						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		39,89				39,890		
						39,890	39,890	
		Total m			39,890	3,14	125,25	
11.10	M	Tubería de polietileno sanitario de alta densidad (PE-100), para uso alimentario, de 75 mm de diámetro nominal (2 1/2") y PN 16 atm, conforme UNE-EN 12201; para tuberías de alimentación de suministro de agua fría y caliente. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), y p.p de medios auxiliares. totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según CTE DB HS-4. Medida la longitud realizada.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1	4,560			4,560		
						4,560	4,560	
		Total m			4,560	17,43	79,48	
11.11	M	Tubería de polietileno sanitario de alta densidad (PE-100), para uso alimentario, de 50 mm de diámetro nominal (2") y PN 16 atm, conforme UNE-EN 12201; para tuberías de alimentación de suministro de agua fría y caliente. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), y p.p de medios auxiliares. totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según CTE DB HS-4. Medida la longitud realizada.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1	8,200			8,200		
		1	8,900			8,900		
		1	21,700			21,700		
						38,800	38,800	
		Total m			38,800	11,42	443,10	
11.12	M	Tubería de polietileno sanitario de alta densidad (PE-100), para uso alimentario, de 32 mm de diámetro nominal (1 1/2") y PN 16 atm, conforme UNE-EN 12201; para tuberías de alimentación de suministro de agua fría y caliente. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales (codos, manguitos, etc), y p.p de medios auxiliares. totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m. y sin protección superficial. Según CTE						

DB HS-4. Medida la longitud realizada.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramal B2-B3	1	20,900			20,900	
					20,900	20,900
Total m		20,900			10,71	223,84

11.13 M Tubería de cobre rígido, de 54 mm de diámetro nominal (2"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramales:						
C-D	1	0,150			0,150	
I-J	1	2,250			2,250	
J-K	1	3,900			3,900	
D-LL	1	3,050			3,050	
LL-M	1	3,400			3,400	
M-N	1	2,700			2,700	
N-N1	1	0,650			0,650	
O-P	1	0,550			0,550	
9-10	1	7,450			7,450	
					24,100	24,100
Total m		24,100			34,73	836,99

11.14 M Tubería de cobre rígido, de 42 mm de diámetro nominal (1 1/2"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramales:						
D-E	1	0,760			0,760	
E-F	1	3,600			3,600	
F-G	1	7,100			7,100	
G-H	1	6,250			6,250	
H-I	1	1,450			1,450	
K-L	1	4,550			4,550	
N-Ñ	1	5,350			5,350	
Ñ-O	1	1,600			1,600	
10-11	1	7,740			7,740	
11-12	1	2,520			2,520	
					40,920	40,920
Total m		40,920			23,32	954,25

11.15 M Tubería de cobre rígido, de 32-35 mm de diámetro nominal 1 1/4"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramal:						
C1-C3	1	7,450			7,450	
LL1-LL3	1	6,100			6,100	
O-O1	1	5,480			5,480	
2-3	1	3,840			3,840	
4-5	1	3,110			3,110	



5-6	1	3,370			3,370	
6-7	1	3,170			3,170	
7-8	1	0,950			0,950	
8-9	1	3,650			3,650	
					37,120	37,120

Total m: 37,120 15,18 563,48

11.16 M Tubería de cobre rígido, de 32-35 mm de diámetro nominal (1"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramales:						
1-2	1	5,230			5,230	
					5,230	5,230

Total m: 5,230 10,65 55,70

11.17 M Tubería de cobre rígido, de 22 mm de diámetro nominal (3/4"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramales						
C-C1	1	0,250			0,250	
C1-C2	1	1,460			1,460	
E-E1	1	4,300			4,300	
H-H1	1	4,100			4,100	
I-I1	1	5,350			5,350	
LL-LL1	1	0,400			0,400	
M-M1	1	3,900			3,900	
P-P1	1	1,600			1,600	
5-5a	1	4,250			4,250	
11-11a	1	5,680			5,680	
					31,290	31,290

Total m: 31,290 8,21 256,89

11.18 M Tubería de cobre rígido, de 15 mm de diámetro nominal (1/2"), conforme a UNE-EN-12735 para tuberías de alimentación, distribución e interiores, de agua fría y/o ACS. Totalmente montada, incluyendo p.p. de piezas especiales de cobre(codos, tes, manguitos, etc), protección de tubo corrugado de polipropileno (azul/rojo) y p.p de medios auxiliares. Totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 2,5 metros. Según CTE DB HS-4.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Ramales:						
F-F1	1	0,750			0,750	
LL1-LL2	1	1,100			1,100	
6-6a	1	1,620			1,620	
6-6b	1	6,190			6,190	
7-7a	1	2,050			2,050	
7-7b	1	6,400			6,400	
8-8a	1	1,150			1,150	
9-9a	1	0,600			0,600	
					19,860	19,860

Total m: 19,860 6,55 130,08

11.19 M Tubería de acero galvanizado de 3" (80 mm.) de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, y sin protección superficial. Según

CTE DB HS-4.							
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		6				6,000	
						6,000	6,000
		Total m		6,000		45,99	275,94
11.20	Ud	Urinario mural de porcelana vitrificada blanco, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, y dotado de tapón de limpieza y manguito, instalado con grifo temporizador cromado para urinarios, incluso enlace de 1/2" y llave de escuadra de 1/2" cromada, funcionando. (El sifón está incluido en las instalaciones de desagüe).					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Aseo vestuario		1				1,000	
						1,000	1,000
		Total ud		1,000		295,89	295,89
11.21	Ud	Lavamanos inoxidable, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de palomillas cromadas (3) a la pared, con grifo temporizado de repisa cromado, con palanca, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
						2,000	2,000
		Total ud		2,000		253,90	507,80
11.22	Ud	Lavamanos de porcelana vitrificada en color, mural, de 45x34 cm., colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con grifo de repisa con rompechorros cromado, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
		Total ud		1,000		144,09	144,09
11.23	Ud	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
						2,000	2,000
		Total ud		2,000		246,02	492,04
11.24	Ud	Inodoro accesible de tanque bajo, con asiento a 45 cm de altura, y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático por presión, totalmente instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
		Total ud		1,000		547,31	547,31
11.25	Ud	Plato de ducha de porcelana, de 75x75 cm., en color, con grifería mezcladora exterior monomando, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe sifónica, con salida horizontal de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
						2,000	2,000
		Total ud		2,000		268,05	536,10



11.26 Ud Red de conducciones para el transporte de leche cruda, leche tratada, lactosuero, y soluciones de limpieza CIP, en acero inoxidable AISI-314. DN 40-50 mm, i/piezas especiales, fijaciones y soportes. Totalmente instalada.

Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
1				1,000	
				1,000	1,000
Total ud:				1,000	7.811,88
Total presupuesto parcial nº 11 INSTALACIÓN FONTANERÍA :					16.772,43



Presupuesto parcial nº 12 INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe	
12.1	Ud	Bomba de calor de condensación por aire tipo Roof-Top con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales, de potencia frigorífica 5.335 Wf., formada por compresor hermético alternativo, carga de refrigerante R-22, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, mirilla de líquido, filtro secador, microprocesador de control, condensador y enfriador de placas, válvulas de servicio; conexionado, resistencia eléctrica de apoyo, instalada, puesta en marcha y funcionando. Según R.I.T.E.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Laboratorio			1				1,000		
							1,000	1,000	
			Total ud:				1,000	5.298,87	5.298,87
12.2	Ud	Bomba de calor de condensación por aire tipo Roof-Top con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales, de potencia frigorífica 6.047 Wf., formada por compresor hermético alternativo, carga de refrigerante R-22, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, mirilla de líquido, filtro secador, microprocesador de control, condensador y enfriador de placas, válvulas de servicio; conexionado, resistencia eléctrica de apoyo, instalada, puesta en marcha y funcionando. Según R.I.T.E.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Oficinas			1				1,000		
Envasado y tienda			1				1,000		
							2,000	2,000	
			Total ud:				2,000	5.817,82	11.635,64
12.3	Ud	Bomba de calor de condensación por aire tipo Roof-Top con ventiladores interiores centrífugos de transmisión directa, y exteriores axiales, de potencia frigorífica 6.800 Wf., formada por compresor hermético alternativo, carga de refrigerante R-22, calentador de cárter, presostatos de alta y baja, mirilla de líquido, filtro secador, microprocesador de control, condensador y enfriador de placas, válvulas de servicio; conexionado, resistencia eléctrica de apoyo, instalada, puesta en marcha y funcionando. Según R.I.T.E.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Obrador			1				1,000		
							1,000	1,000	
			Total ud:				1,000	6.077,94	6.077,94
Total presupuesto parcial nº 12 INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN :								23.012,45	

Presupuesto parcial nº 13 INSTALACIÓN FRÍO INDUSTRIAL

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe			
13.1	Ud	Equipo de frío industrial, Marca: Intarcom, Modelo"MSF-NB-0010", con las siguientes características: Tipo de construcción: Partido Alimentación eléctrica: 230V. 1,50Hz Intensidad nominal: 3,6 A Intensidad máxima: 4,8 A Temperatura: 13°C Humedad relativa: 80% Caudal del evaporador: 300 m3/h Caudal del condensador: 375 m3/h Potencia frigorífica: 1.206 W Potencia absorbida: 0,66 Kw Carga refrigerante: R-452A Carga de Refrigerante: 0,9 Kg Rendimiento COP total: 1,84 W/W Potencia del compresor: 2,21 Kw Potencia del condensador: 1,60 Kw Potencia del evaporador: 0,72 Kw Desescrache: Resistencia Eléctrica						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
			Total ud		1,000		4.280,27	4.280,27
13.2	Ud	Equipo frío industrial cámara de maduración, Marca: Intarcom, Modelo: "MSF-NY-24-136", con las siguientes características técnicas: Tipo de construcción: Partido, de temperatura positiva en construcción silenciosa. Alimentación eléctrica: 400V. 3,50Hz Intensidad nominal: 6,4 A Intensidad máxima: 23,2 A Temperatura: 10°C Humedad relativa: 85% Caudal del evaporador: 3.100 m3/h Caudal del condensador: 3.700 m3/h Potencia frigorífica: 6.816 W Potencia absorbida: 3,52 Kw Carga refrigerante: R-134 A Carga de Refrigerante: 6,9 Kg Rendimiento COP total: 1,94 W/W Potencia del compresor: 5,54 Kw Potencia del condensador: 3,30 Kw Potencia del evaporador: 3,54 Kw Desescrache: Resistencia Eléctrica						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
			Total ud		2,000		11.251,83	22.503,66
13.3	Ud	Equipo frío industrial cámara de maduración, Marca: Intarcom, Modelo: MSH-NF-2034, con las siguientes características técnicas: Tipo de construcción: Partido, de temperatura positiva en construcción silenciosa. Tipo de construcción: Partido de temperatura positiva, en construcción horizontal Alimentación eléctrica: 230V. 1,50Hz Intensidad nominal: 10,7 A Intensidad máxima: 16,6 A Temperatura: 5°C Humedad relativa: 80% Caudal del evaporador: 1.050 m3/h Caudal del condensador: 1.000 m3/h Potencia frigorífica: 2.817W Potencia absorbida: 1,98 Kw Carga refrigerante: R-404A						



Carga de Refrigerante 2,4 Kg
 Rendimiento COP total 1,42 W/W
 Potencia compresor 3,30 Kw
 Potencia condensador 2,08 Kw
 Potencia evaporador 1,42 Kw
 Desescrache Resistencia Eléctrica

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1				1,000		
					1,000	1,000	
Total ud:					1,000	8.170,42	8.170,42

13.4 Ud Equipo frío industrial para depósito isoterma, Marca: Intarcom, Modelo: MDM-SY-1038, Modelo del Compresor: ZB3,8 con las siguientes características técnicas:
 Alimentación eléctrica: 400V. 3,50Hz
 Intensidad nominal: 8,6 A
 Intensidad máxima: 12,8 A
 Temperatura entrada: 76°C
 Flujo de condensación: Agua
 Coef. del condensador 982,5 W/K
 Potencia frigorífica: 7.371 W
 Potencia absorbida: 4,78 Kw
 Carga refrigerante: R-134A
 Rendimiento COP total 1,54 W/W

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1				1,000		
					1,000	1,000	
Total ud:					1,000	12.461,56	12.461,56

Total presupuesto parcial nº 13 INSTALACIÓN FRÍO INDUSTRIAL : 47.415,91



Presupuesto parcial nº 14 INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe	
14.1	Ud	Compresor de aire de 10 CV y 10 atmósferas de presión, motor trifásico, incorporando sistema de regulación, válvula descarga, interruptor de arranque, acoplamiento elásticos de tubería y elementos de sujeción.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,000		
							1,000	1,000	
			Total ud:				1,000	3.052,20	3.052,20
14.2	Ud	Depósito vertical de aire a presión de 1.000 l. de capacidad, realizado en chapa de acero, de forma cilíndrica, con válvulas de entrada y salida de aire, para una presión de 15 kg/cm2. D=800 mm. Altura: 2.200 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,000		
							1,000	1,000	
			Total ud:				1,000	1.527,25	1.527,25
14.3	M	Tubería de polipropileno reticular sanitario PPR (copolímero Random), de 16 mm. de diámetro nominal, para 20 atmósferas de presión máxima conforme UNE-EN-ISO-15874; colocada en instalaciones interiores, para agua fría y A.C.S., con p.p. de piezas especiales de polipropileno, totalmente instalada y funcionando, en ramales de hasta 4 metros de longitud y sin protección superficial. Según CTE DB HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1	22,550			22,550		
							22,550	22,550	
			Total m:				22,550	6,90	155,60
Total presupuesto parcial nº 14 INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO :								4.735,05	

Presupuesto parcial nº 15 INSTALACIÓN ELÉCTRICA-ILUMINACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
15.1	M	Línea de enlace desde C.T. a C.G.P.M. formada por conductores de cobre (3x400 mm ² + 1x185 mm ² + 1x200 mm ²) con aislamiento tipo RZ1-K (AS), enterrado bajo tubo de PVC de diámetro 160 mm en montaje enterrado, en zanja de dimensiones mínimas 45 cm de ancho y 70 cm de profundidad, incluyendo excavación de zanja, asiento con 10 cm. de arena de río, montaje de cables conductores, relleno con una capa de 15 cm. de arena de río, relleno con tierra procedente de la excavación de 25 cm. de espesor, apisonada con medios manuales, sin reposición de acera o pavimento, con elementos de conexión, totalmente instalada, transporte, montaje y conexionado. Según REBT.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			29				29,000	
							29,000	29,000
		Total m				29,000	106,86	3.098,94
15.2	Ud	Caja general protección 400 A. incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 400 A. para protección de la línea repartidora, situada en fachada o interior nicho mural. Según R.E.B.T..	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud				1,000	262,56	262,56
15.3	Ud	Módulo para un contador trifásico, montaje en el exterior, de vivienda unifamiliar, homologado por la compañía suministradora, totalmente instalado, incluyendo cableado y elementos de protección. (Contador de la Compañía). Según R.E.B.T..	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud				1,000	112,26	112,26
15.4	M	Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x35 mm ² , con aislamiento de 0,75 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=36 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado. Según R.E.B.T..	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea H1			1	2,000			2,000	
							2,000	2,000
		Total m				2,000	27,82	55,64
15.5	M	Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x50 mm ² , con aislamiento de 0,75 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de fibrocemento de D=100 mm. Totalmente instalada, incluyendo conexionado. Según R.E.B.T..	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea H2			1	3,000			3,000	
							3,000	3,000
		Total m				3,000	37,27	111,81
15.6	M	Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x16 mm ² , con aislamiento de 0,75 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=29 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado. Según R.E.B.T..	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Línea 3			1	18,000			18,000	
Línea 5			1	19,000			19,000	
Línea 6			1	35,000			35,000	
Línea 7			1	24,000			24,000	
							96,000	96,000
		Total m				96,000	17,36	1.666,56
15.7	M	Línea repartidora, formada por cable de cobre de 3,5x25 mm ² , con aislamiento de 0,75 /1 kV, en montaje empotrado bajo tubo de PVC corrugado forrado grado de protección 7, de D=29 mm . Totalmente instalada, incluyendo conexionado. Según R.E.B.T..	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal



	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Línea 4	1	17,000			17,000		
					17,000	17,000	
	Total m:				17,000	21,81	370,77
15.8	Ud	Cuadro protección electrificación elevada (<9.200 W), formado por caja, de doble aislamiento de empotrar, con puerta de 12 elementos, perfil omega, embarrado de protección, interruptor automático diferencial 2x25 A. 30 mA. y PIAS (I+N) de 10, 16, 20 y 25 A. Totalmente instalado, incluyendo cableado y conexionado.Según REBT.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
Cuadros de sectorización CS1, CS2, CS3, CS4, CS5, C6 y CS7	7				7,000		
					7,000	7,000	
	Total ud:				7,000	327,95	2.295,65
15.9	M	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 20 A. o una potencia de 10 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 4 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 21 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
H.1.1	1	12,000			12,000		
H.4.8	1	28,000			28,000		
H.7.2	1	10,000			10,000		
H.7.4	1	11,000			11,000		
					61,000	61,000	
	Total m:				61,000	12,78	779,58
15.10	Ud	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 30 A. o una potencia de 16 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 10 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 29 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
H.1.2	1	20,000			20,000		
H.2.1	1	17,000			17,000		
H.5.1	1	18,000			18,000		
					55,000	55,000	
	Total ud:				55,000	20,72	1.139,60
15.11	M	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 10 A. o una potencia de 5 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 1,5 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 13 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.					
	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
H.1.3	1	10,000			10,000		
H.1.4	1	14,000			14,000		
H.1.5	1	3,000			3,000		
H.1.6	1	9,000			9,000		
H.1.7	1	15,000			15,000		
H.1.9	1	34,000			34,000		
H.2.2	1	6,000			6,000		
H.2.3	1	17,000			17,000		
H.2.4	1	9,000			9,000		
H.2.6	1	15,000			15,000		
H.2.7	1	14,000			14,000		
H.2.8	1	9,000			9,000		
H.2.9	1	11,000			11,000		
H.2.10	1	6,000			6,000		
H.2.11	1	5,000			5,000		



H.3.1	1	12,000			12,000		
H.3.2	1	10,000			10,000		
H.3.3	1	9,000			9,000		
H.3.4	1	2,000			2,000		
H.3.5	1	4,000			4,000		
H.4.1	1	6,000			6,000		
H.4.2	1	14,000			14,000		
H.4.3	1	11,000			11,000		
H.4.4	1	11,000			11,000		
H.4.5	1	7,000			7,000		
H.4.6	1	3,000			3,000		
H.4.7	1	1,000			1,000		
H.4.9	1	8,000			8,000		
H.4.10	1	12,000			12,000		
H.4.11	1	12,000			12,000		
H.5.2	1	10,000			10,000		
H.5.3	1	10,000			10,000		
H.5.4	1	18,000			18,000		
H.5.5	1	6,000			6,000		
H.5.6	1	10,000			10,000		
H.5.7	1	18,000			18,000		
H.5.8	1	21,000			21,000		
H.5.9	1	8,000			8,000		
H.5.10	1	31,000			31,000		
H.6.1	1	8,000			8,000		
H.6.2	1	6,000			6,000		
H.6.3	1	6,000			6,000		
H.6.4	1	5,000			5,000		
H.6.5	1	3,000			3,000		
H.6.6	1	2,000			2,000		
H.6.7	1	3,000			3,000		
H.6.8	1	2,000			2,000		
H.6.9	1	3,000			3,000		
H.6.10	1	3,000			3,000		
H.6.11	1	5,000			5,000		
H.7.1	1	2,000			2,000		
H.7.3	1	7,000			7,000		
H.7.5	1	5,000			5,000		
H.7.6	1	7,000			7,000		
H.7.7	1	12,000			12,000		
H.7.8	1	4,000			4,000		
					514,000	514,000	
Total m:					514,000	10,48	5.386,72
15.12	M	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 25 A. o una potencia de 13 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 6 mm². de sección y aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos. Montado bajo tubo de PVC de 23 mm., incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
H.1.8		1	104,000			104,000	
					104,000	104,000	
Total m:					104,000	12,86	1.337,44
15.13	M	Circuito de potencia para una intensidad máxima de 40 A. o una potencia de 21 kW. Constituido por cinco conductores (tres fases, neutro y tierra) de cobre de 16 mm². de sección y					

aislamiento tipo W 750 V libre de halógenos.Montado bajo tubo de PVC de 36 mm.,
 incluyendo ángulos y accesorios de montaje.Según REBT.

		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
H.2.5		1	22,000			22,000		
						22,000	22,000	
		Total m		22,000		18,27	401,94	
15.14	M	Canalización telefónica en el interior del edificio, formada por un conducto de PVC de 40 mm. de diámetro, fijado a paramentos verticales u horizontales mediante grapas de acero galvanizado, incluso tubos, grapas cada 70 cm, hilo acerado guía para cables, y parte proporcional de cajas de registro y derivación, ejecutado según normas de de la empresa suministradora de la línea y pliego de prescripciones técnicas particulares de la obra.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						1,000	1,000	
		Total m		1,000		1,44	1,44	
15.15	Ud	Caja terminal de 100x160 mm. para registro de red de telefonía en usuario.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						1,000	1,000	
		Total ud		1,000		2,11	2,11	
15.16	Ud	Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm², unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		1				1,000		
						1,000	1,000	
		Total ud		1,000		228,25	228,25	
15.17	Ud	Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con cierre de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión 250 W. y equipo de arranque. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		10				10,000		
						10,000	10,000	
		Total ud		10,000		315,83	3.158,30	
15.18	Ud	Luminaria de superficie, de 3x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintado en blanco formando celosía, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según R.E.B.T..						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		24				24,000		
						24,000	24,000	
		Total ud		24,000		240,53	5.772,72	
15.19	Ud	Luminaria estanca, en material plástico de 3x36 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según R.E.B.T..						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		3				3,000		
						3,000	3,000	
		Total ud		3,000		143,10	429,30	
15.20	Ud	Luminaria estanca, en material plástico de 2x36 W. con protección IP65 clase I, cuerpo de poliéster reforzado con fibra de vidrio, difusor de policarbonato de 2mm. de espesor, con abatimiento lateral, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas,						

cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según R.E.B.T..

		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		2				2,000		
						2,000	2,000	
		Total ud		2,000		113,62	227,24	
15.21	Ud	Luminaria de empotrar, de 3x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según R.E.B.T..						
		9				9,000		
						9,000	9,000	
		Total ud		9,000		234,51	2.110,59	
15.22	Ud	Luminaria de empotrar, de 2x36 W. AF con difusor de lamas de aluminio pintadas en blanco, con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa esmaltada en blanco, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes estándar y bornas de conexión. Totalmente instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Según REBT.						
		6				6,000		
						6,000	6,000	
		Total ud		6,000		192,51	1.155,06	
15.23	Ud	Luminaria de emergencia autónoma de 30 lúmenes, telemandable, autonomía superior a 1 hora, equipada con batería Ni.Cd estanca de alta temperatura. Según R.E.B.T. y CTE DB SUA-4.						
		6				6,000		
						6,000	6,000	
		Total ud		6,000		56,69	340,14	
15.24	Ud	Base de enchufe tipo industrial con contraste cromático, para montaje superficial, 2P+T.T., 16 A. 230 V., con protección IP447,) totalmente instalada según R.E.B.T..						
		34				34,000		
						34,000	34,000	
		Total ud		34,000		12,01	408,34	
15.25	Ud	Punto de luz sencillo realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, caja de mecanismo universal con tornillos, interruptor unipolar por pulsación y de gran superficie, con embellecedor con contraste cromático, totalmente instalado. Según R.E.B.T..						
		16				16,000		
						16,000	16,000	
		Total ud		16,000		24,92	398,72	
15.26	Ud	Punto de luz conmutado realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu, y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, conmutadores por pulsación y de gran superficie, con embellecedor con contraste cromático, totalmente instalado según R.E.B.T..						
		17				17,000		
						17,000	17,000	
		Total ud		17,000		35,42	602,14	
15.27	Ud	Punto pulsador timbre realizado con tubo PVC corrugado de D=13/gp5 y conductor rígido de 1,5 mm2 de Cu., y aislamiento VV 750 V., incluyendo caja de registro, cajas de mecanismo universal con tornillos, pulsador y zumbador, totalmente instalado.Según REBT.						



Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
2				2,000		
				2,000	2,000	
Total ud:				2,000	47,40	94,80
Total presupuesto parcial nº 15 INSTALACIÓN ELÉCTRICA-ILUMINACIÓN :					31.948,62	



Presupuesto parcial nº 16 INSTALACIÓN SOLAR

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe				
16.1	Ud	Sistema completo de energía solar térmica para la producción de ACS compuesto por Captadores solares con una superficie unitaria de 2.69 m ² y total de 5.38 m ² con peso en lleno de 82 kg y en vacío de 78,8 kg. Rango temperatura funcionamiento -20°C a +180°C. Incombustible y no tóxico. Incluye un depósito acumulador de 130 l. Colector de cobre revestido con una capa selectiva "TINOX", 2 conexiones a 3/4" y presión máxima de trabajo 8 bar. Instalado integrado en tejado inclinado mediante cerco de estanqueidad de chapa de aluminio pintado, con elementos de conexión incluyendo racores, válvulas de corte, etc. Incluso transporte, montaje, conexionado, p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE-DB-HE-4.							
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			1				1,000		
							1,000	1,000	
			Total ud:		1,000	5.002,50	5.002,50	5.002,50	
			Total presupuesto parcial nº 16 INSTALACIÓN SOLAR :					5.002,50	

Presupuesto parcial nº 17 INSTALACIÓN VAPOR

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
17.1	Ud	Depósito de gasóleo C de 1.000 l. de chapa de acero, completo, para ir aéreo protegido contra corrosión mediante tratamiento de chorro de arena SA-2 1/2, imprimación de 300 micras de resina de poliuretano, i/ capas epoxi, i/homologación M.I.E., sin incluir obra civil, i/canalización hasta quemador con tubería de cobre electrolítico protegido con funda de tubo PVC de 18 mm., boca de carga de 3" , tubería de ventilación, válvulas y accesorios, sin equipo de presión.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud					1,000	1.330,31
17.2	Ud	Suministro e instalación de depósito acumulador solar de acero con revestimiento epóxico de calidad alimentaria de 1.000 l., con altura 1850 mm., diámetro 1360 mm., y con temperatura máxima de 90°. Protección catódica por ánodo de magnesio. Aislamiento térmico de espuma de poliuretano libre de CFC. Boca de hombre DN 400. Incluso transporte, montaje, válvulas de corte, retención y seguridad (conducida), p.p. pruebas de funcionamiento y puesta en marcha. S/CTE DB HE-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud					1,000	3.422,47
17.3	M	Tubería de acero al carbón de (40 mm.) de diámetro nominal, 10 atm, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, y sin protección superficial. Según CTE DB HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Ramales:						
		1-2	1	0,500			0,500	
		2-4	1	8,220			8,220	
							8,720	8,720
		Total m					8,720	16,75
17.4	M	Tubería de acero al carbón de (32 mm.) de diámetro nominal, 10 atm, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación. Según CTE DB HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Ramal 4-6	1	5,450			5,450	
							5,450	5,450
		Total m					5,450	18,11
17.5	M	Tubería de acero al carbón de (25 mm.) de diámetro nominal, 10 atm, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según CTE DB HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Ramales						
		4-5		1,000	0,230		0,230	
		6-8		1,000	6,750		6,750	
							6,980	6,980
		Total m					6,980	10,30
17.6	M	Tubería de acero al carbón de (20 mm.) de diámetro nominal, 10 atm, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según CTE DB HS-4.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Ramales:						



6-7		1	0,350			0,350		
8-9		1	0,350			0,350		
						0,700	0,700	
					Total m:	0,700	8,70	
17.7	M	Tubería de acero al carbón de (15 mm.) de diámetro nominal, 10 atm, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, totalmente instalado y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según CTE DB HS-4.						
		Uds.	Largo	Ancho	Alto		Parcial	
							Subtotal	
Ramales:								
2-3		1	0,670			0,670		
9-10		1	5,420			5,420		
						6,090	6,090	
					Total m:	6,090	8,01	
Total presupuesto parcial nº 17 INSTALACIÓN VAPOR :							5.124,30	



Presupuesto parcial nº 18 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
18.1	Ud	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 34A/233B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			9				9,000	
							9,000	9,000
		Total ud:					9,000	36,78
18.2	Ud	Carro extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 10 kg. de agente extintor, modelo NC-10, con ruedas y manguera con difusor. Medida la unidad instalada. Según Norma UNE de aplicación, y certificado AENOR.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud:					1,000	187,78
18.3	Ud	Señalización de equipos contra incendios, señales de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, uso obligatorio, evacuación y salvamento, en aluminio fotoluminiscente, de dimensiones 297x420 mm. Medida la unidad instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			23				23,000	
							23,000	23,000
		Total ud:					23,000	545,56
18.4	Ud	Pulsador de alarma. Medida la unidad instalada.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			7				7,000	
							7,000	7,000
		Total ud:					7,000	42,07
Total presupuesto parcial nº 18 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS :								1.358,85

Presupuesto parcial nº 19 EQUIPAMIENTO Y UTILLAJE

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
19.1.- EQUIPAMIENTO BAÑOS Y VESTUARIOS								
19.1.1	Ud	Suministro y colocación de espejo para baño, de 82x100 cm., dotado de apliques para luz, con los bordes biselados, totalmente colocado, sin incluir las conexiones eléctricas.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			3				3,000	
							3,000	3,000
		Total ud:	3,000				175,09	525,27
19.1.2	Ud	Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y anticorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vestuario de hombres	4				4,000	
		Vestuario de mujeres	4				4,000	
							8,000	8,000
		Total ud:	8,000				41,09	328,72
19.1.3	Ud	Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Vestuario mujeres	1				1,000	
		Vestuario hombres	1				1,000	
							2,000	2,000
		Total ud:	2,000				62,83	125,66
		Total subcapítulo 19.1.- EQUIPAMIENTO BAÑOS Y VESTUARIOS:						979,65
19.2.- EQUIPAMIENTO LABORATORIO Y OFICINAS								
19.2.1	Ud	Fregadero de acero inoxidable, de 60x49 cm., de 1 seno, para colocar encastrado en encimera o similar (sin incluir), con grifo monobloc con caño giratorio y aireador, incluso válvula de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1				1,000	
							1,000	1,000
		Total ud:	1,000				196,06	196,06
19.2.2	Ud	Mesa de ordenador fabricado en tablero aglomerado revestido en chapa con acabado nogal oscuro barnizado, con tablero extraíble sobre rieles metálicos para teclado, de 1200x600x730 mm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Mesa oficina I	1				1,000	
		Mesa oficina II	1				1,000	
		Mesa laboratorio	1				1,000	
		Tienda	1				1,000	
							4,000	4,000
		Total ud:	4,000				213,15	852,60
19.2.3	Ud	Mueble auxiliar, con acabado en chapa de haya, 1600x800x720	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Oficina 1	1				1,000	
		Oficina 2	1				1,000	
		Laboratorio	1				1,000	
		Tienda	1				1,000	
							4,000	4,000
		Total ud:	4,000				148,37	593,48
19.2.4	Ud	Conjuntos de 4 módulos de 5 estantes con medidas longitud x fondo x altura = 4800 x 400 x 2000 mm.; cada estante soporta 210 kg. y es ampliable. Se fabrica en acero con acabado						

totalmente galvanizado, el montaje se hace sin tornillos ni tuercas y los estantes son regulables en altura cada 33 mm.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	7				7,000		
					7,000	7,000	
	Total ud:				7,000	321,88	2.253,16

19.2.5 Ud Instrumental laboratorio, formado por: Algodón, baño maría, bureta, butirómetro, capsula de porcelana, centrifuga, crisol, equipo para filtrar, Erlenmeyer de 250 ml, estufa, goteros butirómetro, lactodensímetro, matraz aforado de 500 ml, pinza para bureta, pinza para crisol, pinza para tubo de ensayo, pipeta graduada de 10 ml, pipeta graduada de 1 ml, pipeta graduada 10 ml, pipeta volumétrica 1ml, pipeta volumétrica de 10 ml, pipeta volumétrica de 2 ml, pipeta volumétrica de 20 ml, pipeta volumétrica de 25 ml, pipeta volumétrica de 5 ml, probeta 50 ml, soporte universal, termómetro, tubo de ensayo, tubo de ensayo estéril, varilla de vidrio, vaso de precipitado de 250 ml, vaso de precipitados de 100 ml, vaso de precipitados de 50 ml.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1				1,000		
					1,000	1,000	
	Total ud:				1,000	3.500,00	3.500,00

Total subcapítulo 19.2.- EQUIPAMIENTO LABORATORIO Y OFICINAS: 7.395,30

19.3.- EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL

19.3.1 Ud Artesa de descarga directa fabricada en acero inoxidable. Provista de celdas de carga y de indicador incluidos en la artesa, que muestran los litros de leche y la fecha en que se descarga, así como filtros.

Especificaciones técnicas:

- Dimensiones (longitud (L) x Ancho (A) x Alto (H) en mm): 650x650x850 cm.
- Capacidad: 500 l.
- Filtro de acero inoxidable de malla 80 (80 mallas = 177 micras = 0,177 mm)

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1				1,000		
					1,000	1,000	
	Total ud:				1,000	844,79	844,79

19.3.2 Ud Depósito vertical o tanque de recepción con guardado de la información de los litros y la fecha, para posteriormente imprimir desde la impresora y entregar la pesada al proveedor, con copia para la industria. Con las especificaciones técnicas siguientes:

- Dimensiones del tanque (Diámetro x Alto en mm): 1.400x1.600 mm.
- Capacidad: 2.200 l.
- Consumo eléctrico 2.1 kW.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1				1,000		
					1,000	1,000	
	Total ud:				1,000	5.075,72	5.075,72

19.3.3 Ud Higienizadora centrífuga, realizada en acero inoxidable AISI 304-316 y metacrilato alimentario. Con las siguientes características:

- Dimensiones (L x A x H en mm): 800 x 600 x 1.050.
- Capacidad de trabajo: 3.000 l/h.
- Consumo eléctrico: 2.2 kW.
- Ninguna resistencia de tipo mecánica.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1				1,000		
					1,000	1,000	
	Total ud:				1,000	11.634,83	11.634,83

19.3.4 Ud El pasteurizador con capacidad de calentar la leche desde los 74 grados hasta 92 grados centígrados y un mantenimiento del calor de 15 segundos. El pasteurizador esta previsto de un sistema de refrigeración regenerativo contra el agua oscilante que transfiere el frío de la leche fría que se va a pasteurizar. El flujo de entrada de producto, así como la salida de producto más la conexión de agua helada tienen un diámetro nominal de 15 mm. Además, la planta le ofrece una opción de conexión para agua fría o caliente y una conexión de aire comprimido de 10 mm. Presentando las siguientes características técnicas y constructivas:

- Dimensiones (L x A x H en mm): 1.000 x 800 x 1.800.
- Materiales: Acero inoxidable AISI 304 y 316.
- Capacidad productiva diaria de 4.000 litros día.
- Consumo eléctrico: 3,5 kW. 400 V 50 HZ.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1				1,000		
					1,000	1,000	
	Total ud:				1,000	5.050,73	5.050,73

- 19.3.5 Ud Tanque de almacenamiento de fluidos isotermon. Provisto de un termostato de líquido incorporado, que tiene dos configuraciones, por un lado la función automática de agitación posterior y por otro un retardo en el arranque del enfriamiento. En cuanto se detecte la calidad de la leche comprometida, el temporizador de enfriamiento lo indica. El regulador del temporizador del lavado puede escoger entre diferentes programas de enjuague.

Especificaciones técnicas:

- Dimensiones (L x A x H en mm): 2.880 x 1.500 x 1.790 mm
- Capacidad: 3.725 l
- Materiales: Acero inoxidable AISI 304 y 316
- Consumo eléctrico: 5 kW

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1				1,000		
					1,000	1,000	
	Total ud:				1,000	10.281,26	10.281,26

- 19.3.6 Ud La cuba de cuajado tipo holandesa de corte de cajada automático, versátil al poderse utilizar para la elaboración de quesos tanto de semi-blanda, blanda o dura. La forma se diseñada con fondo plano y los característicos laterales curvos. El corte de la cuajada en esta cuba se desarrolla mediante un puente oscilatorio con variador de velocidad en que van sustentas las liras. Realizada en acero inoxidable AISI 304-316, con las siguientes características técnicas:

- Dimensiones útiles de la cuba (L x A x H en mm): 2.000 x 1.400 x 1.400 mm.
- Dimensiones de la plataforma (L x A x H en mm): 2.000 x 1.400 x 850 mm.
- Capacidad: 2 100 l.
- Consumo eléctrico: 2 kW.
- Otros: elementos para pre prensado y remonte, agitador y lira de corte.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1				1,000		
					1,000	1,000	
	Total ud:				1,000	17.873,74	17.873,74

- 19.3.7 Ud Prensa doble horizontal con cuatro canales de trabajo semiautomáticas mediante carga y descarga manual con funcionamiento neumático y una presión de prensado regulable.

Especificaciones técnicas:

- Dimensiones (L x A x H en mm): 3.300 x 1.000 x 1.500 mm.
- Capacidad: 400 kg.
- Consumo eléctrico: 1,8 kW.
- Complementos: Colector de recogida de suero en la parte inferior con desplazamiento horizontal hidráulico. Caja estanca de programación, equipada con seta de emergencia, sirena visual y acústica.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1				1,000		
					1,000	1,000	
	Total ud:				1,000	7.566,27	7.566,27

- 19.3.8 Ud Saladero de bañado en salmuera. Ejecutado en acero inoxidable estándar AISI 304-316. Con las siguientes características técnicas:

- Dimensiones (L x A x H en mm): 2.300 x 1.200 x 2.250 mm.
- Capacidad: 500 kg.
- Consumo eléctrico: 6 kW.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1				1,000		
					1,000	1,000	
	Total ud:				1,000	14.020,42	14.020,42

- 19.3.9 Ud Construido por tres depósitos sobre bancada, provistos de bomba, colector de impulsión y

otro de salida interconectado por tuberías y ejecutado en su conjunto en acero inoxidable AISI 304-316 y tendrá las siguientes características técnicas:

- Dimensiones (L x A x H en mm): 1.700 x 1.200 x 1.500.
- Capacidad: 2.000 l/h.
- Consumo eléctrico: 6,5 kW.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1				1,000		
					1,000	1,000	
	Total ud:				1,000	17.419,06	17.419,06

19.3.10 Ud Máquina lavadora o tunel de lavado de cajas y moldes, de funcionamiento continuo a través de cinta plástica. Con las siguientes especificaciones técnicas:

- Dimensiones (L x A x H en mm): 3.000 x 1.100 x 1.600.
- Materiales: Acero inoxidable AISI 304 y 316.
- Consumo eléctrico: 3 kW.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1				1,000		
					1,000	1,000	
	Total ud:				1,000	12.824,15	12.824,15

19.3.11 Ud Tanque provisto de equipo de frío. Permitirá alcanzar un régimen de mantenimiento del fluido a una temperatura de 4°C, fabricado en acero inoxidable AISI 304-316 y material de aislamiento de fibra de vidrio. Con las siguientes características técnicas:

- Dimensiones (H x ? en mm): 3.000 x 1.300 mm.
- Capacidad: 4.000 l.
- Consumo eléctrico: 5 kW.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1				1,000		
					1,000	1,000	
	Total ud:				1,000	10.339,38	10.339,38

19.3.12 Ud Bomba centrífuga ejecutada en acero inoxidable AISI 304-316. y tendrá las siguientes características técnicas:

- Dimensiones (L x A x H en mm): 500 x 240 x 380.
- Capacidad de trabajo: 3.000 l/h.
- Consumo eléctrico: 1,1 kW.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	4				4,000		
					4,000	4,000	
	Total ud:				4,000	1.256,15	5.024,60

19.3.13 Ud Máquina automática de pesado y etiquetado que permite para la colocación de la etiqueta en rollo, en la que se podrá grabar mediante el software todos los datos que se le indiquen, como lote, fecha de caducidad... pesador

- Dimensiones (L x A x H en mm): 1.200 x 500 x 1.600
- Complementos: Armario para rollos adhesivos, depósito de tinta.
- Consumo eléctrico: 1,25 kW.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1				1,000		
					1,000	1,000	
	Total ud:				1,000	2.338,01	2.338,01

19.3.14 Ud Equipo envolvente/ retractilador dotado de plataforma giratoria para el empaquetado de palets con film extensible en disposición vertical.

- Dimensiones (L x A x H en mm): 1.650 x 1.260 x 2.560.
- Consumo eléctrico: 2 kW.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
	1				1,000		
					1,000	1,000	
	Total ud:				1,000	3.477,16	3.477,16

Total subcapítulo 19.3.- EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL: 123.770,12

19.4.- UTILLAJE

19.4.1	Ud	Molde quesero con unas dimensiones color blanco fabricado en polietileno con 6 agujeros en la base y 14 en el cuerpo de unos 3 ml. para expulsar el suero. provisto de tapa y paño para extracción. Con las siguientes dimensiones: - Diámetro exterior: 9,6 cm. - Diámetro interior: 10,6 cm. - Altura: 6,5 cm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			1.080				1.080,000	
							1.080,000	1.080,000
			Total ud		1.080,000		6,44	6.955,20
19.4.2	Ud	Molde quesero con unas dimensiones color blanco fabricado en polietileno con 12 agujeros en la base y 20 en el cuerpo de unos 3 ml. para expulsar el suero. provisto de tapa y paño para extracción. Con las siguientes dimensiones: - Diámetro interior: 14,3 cm. - Diámetro exterior: 15,3 cm. - Altura: 6,5 cm.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			370				370,000	
							370,000	370,000
			Total ud		370,000		8,83	3.267,10
19.4.3	Ud	Europalet fabricado en plástico resistente HD-PE con capacidad portante de 4.500 kg, color tráfico negro, dimensiones 80 x 60 x 13,7 cm,	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			120				120,000	
							120,000	120,000
			Total ud		120,000		12,91	1.549,20
19.4.4	Ud	Fabricados en acero inoxidable estándar ASI 304-316. Provisto de un doble cajón, uno de ellos fabricado en chapa de acero inoxidable lisa denominado colector y el otro cajón ejecutado en chapa perforada de acero inox. Provisto de válvula para permitir el drenaje de suero por gravedad. Especificaciones técnicas: • Dimensiones (L x A x H en mm): 2.200 x 1.200 x 1.200 mm • Materiales: Acero inoxidable AISI 304.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
			Total ud		2,000		1.399,00	2.798,00
19.4.5	Ud	Mesa de trabajo fabricada en acero inoxidable, con las siguientes características técnicas: • Dimensiones (L x A x H en mm): 2.000 x 1.200 x 1.200. • Materiales: Acero inoxidable AISI 304. • Complementos: Están provistas de ruedas giratorias de nylon y freno de bloqueo.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			5				5,000	
							5,000	5,000
			Total ud		5,000		465,56	2.327,80
19.4.6	Ud	Jaulas para almacenar moldes vacíos, fabricados con varillas de acero inoxidable, equipados con puerta batiente y tapa superior, provista de ruedas para desplazarse. Con las siguientes características técnicas: • (L x A x H en mm) 1.300 x 800 x 1.000. • Peso: 120 kilogramos	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
			2				2,000	
							2,000	2,000
			Total ud		2,000		190,91	381,82
19.4.7	Ud	Carro elaborado en su totalidad en acero inoxidable AISI 304, con doble estante, de acuerdo con la normativa sanitarias y las siguientes especificaciones técnicas: • Dimensiones (L x A x H en mm): 1.400 x 800 x 1.500.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal



		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
						2,000	2,000
		Total ud		2,000		291,49	582,98
19.4.8	Ud	Exposito vertical acristalado, revestimiento exterior fabricado en acero plastificado blanco, con el interior ejecutado en poliestireno sanitario, específico para la conservación de productos envasados, puerta ejecutada con metacrilato transparente de uso alimentario sobre marco de aluminio, equipada con estantes de rejilla de acero plastificado, dotada de compresor hermético alto par de arranque y evaporador ventilado, se podrá iluminar desde su interior con lámparas interiores tipo LEDs, con las siguientes características técnicas:					
		<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 620 x 640 x 2.000. • Volumen neto de exposición: 312 l. • Materiales: Cuerpo exterior de acero inoxidable y cristal templado curvo. • Consumo eléctrico: 0,8 kW. 					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
		Total ud		1,000		566,50	566,50
19.4.9	Ud	Caja para industria alimetaria, Con las siguientes característic técnicas:					
		<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 800 x 600 x 145; Altura apilada=133 mm. • Materiales: PVC sanitario. 					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		4.000				4.000,000	
						4.000,000	4.000,000
		Total ud		4.000,000		2,83	11.320,00
19.4.10	Ud	Aplilador eléctrico equipado con freno electromagnético, con una capacidad de carga total de 1.200 kilogramos a una altura de 2.600 mm, equipada con batería de iones de litio y sistema de hombre muerto, con las características técnicas siguientes:					
		<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 1.710 x 800 x 1.780. • Mástil de elevación doble telescópico. • Potencia: 2,35 kW. • Velocidad de marcha con/sin carga: 4.2 / 4.5 km/h • Capacidad de trabajo por batería: 700 horas. 					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
		Total ud		1,000		4.719,03	4.719,03
19.4.11	Ud	Hidrolimpiadora eléctrica de agua caliente, equipadas con varios tipos de lanzas y difusores.					
		<ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones (L x A x H en mm): 920 x 650 x 963. • Potencia: 2,1 kW. / Presión: 135 bar. • Otros: Caudal variable de hasta 7 l/min. 					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		1				1,000	
						1,000	1,000
		Total ud		1,000		612,85	612,85
		Total subcapítulo 19.4.- UTILLAJE:					
		35.080,48					
		Total presupuesto parcial nº 19 EQUIPAMIENTO Y UTILLAJE :					
		167.225,55					

Presupuesto parcial nº 20 URBANIZACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
20.1	M	Bordillo de hormigón monocapa, achaflanado, de 9-10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.						
		Bordillos:						
		Laterales nave	2	38,200			76,400	
		Frontales	2	20,200			40,400	
							116,800	116,800
		Total m:					116,800	7,64
								892,35
20.2	M2	Pavimento de loseta hidráulica, 4 pastillas, color gris de 20x20 cm., sentada con mortero 1/6 de cemento (tipo M-5), i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.						
		Acerados:						
		Laterales de la nave	2	38,200	1,400		106,960	
		Frontales nave	2	20,200	1,400		56,560	
							163,520	163,520
		Total m2:					163,520	16,07
								2.627,77
20.3	M2	Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x15 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II 42,5 R y arena de río 1/4, mortero M-10/BL, rellenos de hormigón HA-25/P/20/I y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. Según CTE DB SE-F y RC-16. Según Normativa armonizada europea o similar.						
		Muro frontal nave						
		Murete 1	1	3,350		2,000	6,700	
		Murete 2 o entre cancelas	1	24,150		2,000	48,300	
			1	8,000		2,000	16,000	
							71,000	71,000
		Total m2:					71,000	35,92
								2.550,32
20.4	M	Cercado de 2,00 m. de altura realizado con malla simple torsión galvanizada en caliente de trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro, p.p. de postes de esquina, jabalcones, tornapuntas, tensores, grupillas y accesorios, totalmente montada i/ replanteo y recibido de postes con mortero de cemento y arena de río 1/4. (tipo M-10)						
		Cerramiento perimetral:						
		Lateral 1	1	65,800			65,800	
		Frontal trasero	1	45,500			45,500	
		Lateral 2	1	65,800			65,800	
							177,100	177,100
		Total m:					177,100	20,73
								3.671,28
20.5	M2	Cancela para un ancho libre de paso de al menos 80 cm, formada por cerco y bastidor de hoja con pletinas de acero de 60x8 mm. y barrotes de cuadrado macizo de 14 mm.; patillas para recibido, herrajes de colgar y seguridad, cerradura y manillas accesibles antienganche a dos caras, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (sin incluir recibido de albañilería). Según Normativa armonizada europea o similar.						
		Cancelas de acceso y salida de la parcela	1	5,000		2,000	10,000	
							10,000	10,000
		Total m2:					10,000	81,16
								811,60
20.6	M	Marca vial de tipo II (RR), de pintura blanca reflectante, tipo termoplástica en caliente, de 10 cm de ancho i/ preparación de la superficie y premarcaje (medida la longitud realmente						



pintada).	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Marcas aparcamirnto						
Longitudinales	9	5,000			45,000	
Frontales	7	2,500			17,500	
					62,500	62,500
				Total m:	62,500	30,00
				Total presupuesto parcial n° 20 URBANIZACIÓN :		10.583,32



Presupuesto parcial nº 21 GESTIÓN DE RESIDUOS

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe	
21.1	M3	Carga y transporte de residuos de acero a planta de valoración, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 14 t. de peso, cargados con pala cargadora media, sin medidas de protección colectivas. Volumen medido sobre las secciones teóricas de demolición según Proyecto, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de material considerado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			12				12,000		
							12,000	12,000	
			Total m3		12,000	5,01		60,12	
21.2	M3	Carga y transporte de residuos de madera a planta de valoración/vertedero, a una distancia mayor de menor de 10 Km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 14 t. de peso, cargados con pala cargadora grande, sin meddias de protección colectivas. Volumen medido sobre las secciones teóricas de demolición según Proyecto, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de material considerado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			12				12,000		
							12,000	12,000	
			Total m3		12,000	5,01		60,12	
21.3	M3	Carga y transporte de aridos y piedras al vertedero/planta de valoración, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 14 t de peso, cargados con pala cargadora grande, sin medidas de protección colectivas. Volumen medido sobre las secciones teóricas de demolición según Proyecto, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de material considerado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			12				12,000		
							12,000	12,000	
			Total m3		12,000	5,01		60,12	
21.4	Ud	Alquiler de contenedor de 4 m3 de capacidad, colocado a pie de carga, incluyendo el servicio de entrega y recogida del contenedor vacío. Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. (considerando 7 días naturales)							
			Total ud		1,000	72,10		72,10	
			Total presupuesto parcial nº 21 GESTIÓN DE RESIDUOS :						252,46

Presupuesto parcial nº 22 CALIDAD

Nº	Ud	Descripción	Medición				Precio	Importe
22.1	Ud	Ud. de ensayo para comprobación, en la recepción, de la calidad de los morteros de cemento mediante la fabricación de 3 probetas de 4x4x16 cm. y comprobación de la resistencia a compresión, a 14 y 28 días, de probetas talladas de 4x4x4 cm.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Inicio		2				2,000	
	Sin avisar		2				2,000	
	Final		2				2,000	
							6,000	6,000
		Total ud:	6,000				65,77	394,62
22.2	Ud	Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, según UNE 7470; incluso emisión del informe.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Inicio		2				2,000	
	Sin avisar		2				2,000	
	Final		2				2,000	
							6,000	6,000
		Total ud:	6,000				11,66	69,96
22.3	Ud	Ensayo completo, según Código Estructural, sobre acero en barras para su empleo en obras de hormigón armado, con la determinación de sus características físicas, geométricas, mecánicas y de soldabilidad, incluso emisión del acta de resultados.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
	Antes del hormigonado		2				2,000	
							2,000	2,000
		Total ud:	2,000				194,36	388,72
		Total presupuesto parcial nº 22 CALIDAD :						853,30

Presupuesto parcial nº 23 SEGURIDAD Y SALUD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
23.1.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS					
23.1.1	Mes	Mes de alquiler (min. 12 meses) de modulo de caseta prefabricada para un despacho de oficina y un aseo con inodoro y lavamanos, de 6,00x2,44x2,30 m. y 14,60 m2 de superficie. Estructura de acero laminado pintado, techo y paramentos de fachada realizado con panel sandwich machihembrado con nucleo interior de espuma de poliuretano. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos Ventanas correderas de 120x100 cm de aluminio lacado blanco, rejas de perfiles de acero. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, iluminación con 3 tubos leds de 23 W. y downlight led de superficie en aseo, 6 enchufes de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte de hasta 100 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
		Total mes	7,000	230,59	1.614,13
23.1.2	M	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.			
		Total m	6,000	6,21	37,26
23.1.3	Ud	Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.			
		Total ud	1,000	118,01	118,01
23.1.4	Ud	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.			
		Total ud	1,000	661,88	661,88
23.1.5	M	Red horizontal de seguridad de malla de poliamida de 7x7 cm. de paso, enudada con cuerda de D= 4 mm. en módulos de 3x4 m. incluso soporte mordaza con brazos metálicos, colocados cada 4,00 m., (amortizable en 20 usos) anclajes de red, cuerdas de unión y red (amortizable en 10 usos) incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.			
		Total m	20,000	8,92	178,40
23.1.6	Ud	Botiquín primeros auxilios tipo armario de 460x380x130mm, cierre por presión y cerradura de seguridad con llave de plástico, con cruz verde homologada.			
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
		1		1,000	
				1,000	1,000
		Total ud	1,000	52,76	52,76
23.1.7	M	Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.			
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
		10		10,000	
				10,000	10,000
		Total m	10,000	14,34	143,40
23.1.8	Ud	Panel completo serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm de espesor nominal. Tamaño 700x1000 mm. Válido para incluir hasta 15 símbolos de señales, incluso textos "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", incluido colocación, s/R.D. 485/97.			
		Uds. Largo Ancho Alto		Parcial	Subtotal
		2		2,000	
				2,000	2,000
		Total ud	2,000	9,64	19,28

23.1.9	M	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. R.D. 485/97.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			200				200,000		
							200,000	200,000	
		Total m					200,000	0,87	
								174,00	
23.1.10	Ud	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			25				25,000		
							25,000	25,000	
		Total ud					25,000	4,62	
								115,50	
		Total subcapítulo 23.1.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS:							3.114,62
23.2.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES									
23.2.1	Ud	Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			20				20,000		
							20,000	20,000	
		Total ud					20,000	2,48	
								49,60	
23.2.2	Ud	Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			20				20,000		
							20,000	20,000	
		Total ud					20,000	1,98	
								39,60	
23.2.3	Ud	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			15				15,000		
							15,000	15,000	
		Total ud					15,000	0,82	
								12,30	
23.2.4	Ud	Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			20				20,000		
							20,000	20,000	
		Total ud					20,000	4,55	
								91,00	
23.2.5	Ud	Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			50				50,000		
							50,000	50,000	
		Total ud					50,000	0,38	
								19,00	
23.2.6	Ud	Conjunto de arnés básico de seguridad con amarre dorsal + eslinga de 1 m. con dos mosquetones en los extremos de 18 mm. de apertura, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361 + EN 358 s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			2				2,000		
							2,000	2,000	
		Total ud					2,000	9,96	
								19,92	
23.2.7	Ud	Cinturón de seguridad de suspensión con 1 punto de amarre, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			2				2,000		
							2,000	2,000	

						2,000	2,000
					Total ud:	2,000	6,19
23.2.8	Ud	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		20				20,000	
						20,000	20,000
					Total ud:	20,000	13,62
23.2.9	Ud	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		20				20,000	
						20,000	20,000
					Total ud:	20,000	7,43
23.2.10	Ud	Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
						2,000	2,000
					Total ud:	2,000	5,33
23.2.11	Ud	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		20				20,000	
						20,000	20,000
					Total ud:	20,000	2,88
23.2.12	Ud	Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		40				40,000	
						40,000	40,000
					Total ud:	40,000	3,71
23.2.13	Ud	Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		40				40,000	
						40,000	40,000
					Total ud:	40,000	1,24
23.2.14	Ud	Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		2				2,000	
						2,000	2,000
					Total ud:	2,000	11,46
23.2.15	Ud	Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.					
		Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		20				20,000	
						20,000	20,000
					Total ud:	20,000	7,42
Total subcapítulo 23.2.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES:							1.102,38
Total presupuesto parcial nº 23 SEGURIDAD Y SALUD :							4.217,00

Presupuesto de ejecución material	Importe (€)
1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO	6.821,41
2 SANEAMIENTO	13.850,62
3 CIMENTACIONES Y SOLERA	65.610,21
4 ESTRUCTURA	40.453,02
5 CUBIERTA Y CERRAMIENTO	25.746,63
6 ALBAÑILERÍA	40.477,22
7 ACABADOS	74.861,63
8 CERRAJERÍA	25.765,00
9 CARPINTERÍA	1.989,50
10 PINTURA Y VARIOS	6.439,15
11 INSTALACIÓN FONTANERÍA	16.772,43
12 INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN	23.012,45
13 INSTALACIÓN FRÍO INDUSTRIAL	47.415,91
14 INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO	4.735,05
15 INSTALACIÓN ELÉCTRICA-ILUMINACIÓN	31.948,62
16 INSTALACIÓN SOLAR	5.002,50
17 INSTALACIÓN VAPOR	5.124,30
18 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	1.358,85
19 EQUIPAMIENTO Y UTILLAJE	167.225,55
19.1.- EQUIPAMIENTO BAÑOS Y VESTUARIOS	979,65
19.2.- EQUIPAMIENTO LABORATORIO Y OFICINAS	7.395,30
19.3.- EQUIPAMIENTO INDUSTRIAL	123.770,12
19.4.- UTILLAJE	35.080,48
20 URBANIZACIÓN	10.583,32
21 GESTIÓN DE RESIDUOS	252,46
22 CALIDAD	853,30
23 SEGURIDAD Y SALUD	4.217,00
23.1.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS	3.114,62
23.2.- MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES	1.102,38
Total	620.516,13

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SEISCIENTOS VEINTE MIL QUINIENTOS DIECISEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS.

Palencia, julio 2.024.

El Alumno:
José Fernando Hurtado Durán

4. RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

CAPITULO	IMPORTE	%
Capítulo 1 MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y ACONDICIONAMIENTO.	6.821,41	1,10
Capítulo 2 SANEAMIENTO.	13.850,62	2,23
Capítulo 3 CIMENTACIONES Y SOLERA.	65.610,21	10,57
Capítulo 4 ESTRUCTURA.	40.453,02	6,52
Capítulo 5 CUBIERTA Y CERRAMIENTO.	25.746,63	4,15
Capítulo 6 ALBAÑILERÍA.	40.477,22	6,52
Capítulo 7 ACABADOS.	74.861,63	12,06
Capítulo 8 CERRAJERÍA.	25.765,00	4,15
Capítulo 9 CARPINTERÍA.	1.989,50	0,32
Capítulo 10 PINTURA Y VARIOS.	6.439,15	1,04
Capítulo 11 INSTALACIÓN FONTANERÍA.	16.772,43	2,70
Capítulo 12 INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN.	23.012,45	3,71
Capítulo 13 INSTALACIÓN FRÍO INDUSTRIAL.	47.415,91	7,64
Capítulo 14 INSTALACIÓN AIRE COMPRIMIDO.	4.735,05	0,76
Capítulo 15 INSTALACIÓN ELÉCTRICA-ILUMINACIÓN.	31.948,62	5,15
Capítulo 16 INSTALACIÓN SOLAR.	5.002,50	0,81
Capítulo 17 INSTALACIÓN VAPOR.	5.124,30	0,83
Capítulo 18 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS.	1.358,85	0,22
Capítulo 19 EQUIPAMIENTO Y UTILLAJE.	167.225,55	26,95
Capítulo 19.1 EQUIPAMIENTO BAÑOS Y VESTUARIOS.	979,65	0,16
Capítulo 19.2 EQUIPAMIENTO LABORATORIO Y OFICINAS.	7.395,30	1,19
Capítulo 19.3 EQUPAMIENTO INDUSTRIAL.	123.770,12	19,95
Capítulo 19.4 UTILLAJE.	35.080,48	5,65
Capítulo 20 URBANIZACIÓN.	10.583,32	1,71
Capítulo 21 GESTIÓN DE RESIDUOS.	252,46	0,04
Capítulo 22 CALIDAD.	853,30	0,14
Capítulo 23 SEGURIDAD Y SALUD.	4.217,00	0,68
Capítulo 23.1 MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS.	3.114,62	0,50
Capítulo 23.2 MEDIDAS DE PROTECCIÓN INDIVIDUALES.	1.102,38	0,18
Presupuesto de ejecución material.	620.516,13	
13% de gastos generales.	80.667,10	
9% de beneficio industrial.	55.846,45	
Suma .	757.029,68	
21% IVA.	158.976,23	
Presupuesto de ejecución por contrata.	916.005,91	
Proyectos	10.000	

Dirección de Obra		7.500
C. Seguridad y Salud		2.500
Honorarios de Proyecto, Dirección de obra y CSS.		20.000
IVA	21% sobre honorarios de Proyectos, Dirección de obra y CSS .	4.200
	Total honorarios de Proyectos, Dirección de obra y CSS .	24.200
	Total presupuesto general .	940.205,91

**Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de NOVECIENTOS CUARENTA MIL
DOSIENTO CINCO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS.**

Palencia, julio 2.024.

El Alumno:
José Fernando Hurtado Durán



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

**Grado en Ingeniería de las Industrias
Agrarias y Alimentarias**

**Proyecto Técnico para la ejecución de
quesería de queso tipo torta, de leche de
cabra pasteurizada. T.M de Garrovillas de
Alconetar (Cáceres).**

DOCUMENTO V: PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: José Fernando Hurtado Durán.

Julio 2.024

DOCUMENTO V. PLIEGO DE CONDICIONES

El presente documento ha sido elaborado a través de la aplicación: Generador de Pliego de Condiciones del Software Cype; versión Campus a través de una licencia con fines educativos.

1. DISPOSICIONES DE CARÁCTER GENERAL

1.1. Objeto del pliego de condiciones:

La finalidad de este Pliego es la de fijar los criterios de la relación que se establece entre los agentes que intervienen en las obras definidas en el presente proyecto y servir de base para la realización del contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

1.2. Contrato de obra

Se recomienda la contratación de la ejecución de las obras por unidades de obra, con arreglo a los documentos del proyecto y en cifras fijas. A tal fin, el Director de Obra ofrece la documentación necesaria para la realización del contrato de obra.

1.3. Documentación del contrato de obra

Integran el contrato de obra los siguientes documentos, relacionados por orden de prelación atendiendo al valor de sus especificaciones, en el caso de posibles interpretaciones, omisiones o contradicciones:

- Las condiciones fijadas en el contrato de obra.
- El presente Pliego de Condiciones.
- La documentación gráfica y escrita del Proyecto: planos generales y de detalle, memorias, anejos, mediciones y presupuestos.

En el caso de interpretación, prevalecen las especificaciones literales sobre las gráficas y las cotas sobre las medidas a escala tomadas de los planos.

1.4. Proyecto Arquitectónico

El Proyecto Arquitectónico es el conjunto de documentos que definen y determinan las exigencias técnicas, funcionales y estéticas de las obras contempladas en el artículo 2 de

la Ley de Ordenación de la Edificación. En él se justificará técnicamente las soluciones propuestas de acuerdo con las especificaciones requeridas por la normativa técnica aplicable.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos sobre tecnologías específicas o instalaciones del edificio, se mantendrá entre todos ellos la necesaria coordinación, sin que se produzca una duplicidad en la documentación ni en los honorarios a percibir por los autores de los distintos trabajos indicados.

Los documentos complementarios al Proyecto serán:

- Todos los planos o documentos de obra que, a lo largo de la misma, vaya suministrando la Dirección de Obra como interpretación, complemento o precisión.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Programa de Control de Calidad de Edificación y su Libro de Control.
- El Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico de Seguridad y Salud en las obras.
- El Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, elaborado por cada Contratista.
- Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.
- Licencias y otras autorizaciones administrativas.

1.5. Reglamentación urbanística

La obra a construir se ajustará a todas las limitaciones del proyecto aprobado por los organismos competentes, especialmente las que se refieren al volumen, alturas, emplazamiento y ocupación del solar, así como a todas las condiciones de reforma del proyecto que pueda exigir la Administración para ajustarlo a las Ordenanzas, a las Normas y al Planeamiento Vigente.

1.6. Formalización del Contrato de Obra

Los Contratos se formalizarán, en general, mediante documento privado, que podrá elevarse a escritura pública a petición de cualquiera de las partes.

El cuerpo de estos documentos contendrá:

- La comunicación de la adjudicación.

- La copia del recibo de depósito de la fianza (en caso de que se haya exigido).
- La cláusula en la que se exprese, de forma categórica, que el Contratista se obliga al cumplimiento estricto del contrato de obra, conforme a lo previsto en este Pliego de Condiciones, junto con la Memoria y sus Anejos, el Estado de Mediciones, Presupuestos, Planos y todos los documentos que han de servir de base para la realización de las obras definidas en el presente Proyecto.

El Contratista, antes de la formalización del contrato de obra, dará también su conformidad con la firma al pie del Pliego de Condiciones, los Planos, Cuadro de Precios y Presupuesto General.

Serán a cuenta del adjudicatario todos los gastos que ocasione la extensión del documento en que se consigne el Contratista.

1.7. Jurisdicción competente

En el caso de no llegar a un acuerdo cuando surjan diferencias entre las partes, ambas quedan obligadas a someter la discusión de todas las cuestiones derivadas de su contrato a las Autoridades y Tribunales Administrativos con arreglo a la legislación vigente, renunciando al derecho común y al fuero de su domicilio, siendo competente la jurisdicción donde estuviese ubicada la obra.

1.8. Responsabilidad del Contratista

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el contrato y en los documentos que componen el Proyecto.

En consecuencia, quedará obligado a la demolición y reconstrucción de todas las unidades de obra con deficiencias o mal ejecutadas, sin que pueda servir de excusa el hecho de que la Dirección Facultativa haya examinado y reconocido la construcción durante sus visitas de obra, ni que hayan sido abonadas en liquidaciones parciales.

1.9. Accidentes de trabajo

Es de obligado cumplimiento el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción y demás legislación vigente que, tanto directa como indirectamente, inciden sobre la planificación de la seguridad y salud en el trabajo de la construcción,

conservación y mantenimiento de edificios.

Es responsabilidad del Coordinador de Seguridad y Salud, en virtud del Real Decreto 1627/97, el control y el seguimiento, durante toda la ejecución de la obra, del Plan de Seguridad y Salud redactado por el Contratista.

1.10. Daños y perjuicios a terceros

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido, sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las colindantes o contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, y de todos los daños y perjuicios que puedan ocasionarse o causarse en las operaciones de la ejecución de las obras.

Asimismo, será responsable de los daños y perjuicios directos o indirectos que se puedan ocasionar frente a terceros como consecuencia de la obra, tanto en ella como en sus alrededores, incluso los que se produzcan por omisión o negligencia del personal a su cargo, así como los que se deriven de los subcontratistas e industriales que intervengan en la obra.

Es de su responsabilidad mantener vigente durante la ejecución de los trabajos una póliza de seguros frente a terceros, en la modalidad de "Todo riesgo al derribo y la construcción", suscrita por una compañía aseguradora con la suficiente solvencia para la cobertura de los trabajos contratados. Dicha póliza será aportada y ratificada por el Promotor o Propiedad, no pudiendo ser cancelada mientras no se firme el Acta de Recepción Provisional de la obra.

1.11. Anuncios y carteles

Sin previa autorización del Promotor, no se podrán colocar en las obras ni en sus vallas más inscripciones o anuncios que los convenientes al régimen de los trabajos y los exigidos por la policía local.

1.12. Copia de documentos

El Contratista, a su costa, tiene derecho a sacar copias de los documentos integrantes del Proyecto.

1.13. Suministro de materiales

Se especificará en el Contrato la responsabilidad que pueda caber al Contratista por retraso en el plazo de terminación o en plazos parciales, como consecuencia de deficiencias o faltas en los suministros.

1.14. Hallazgos

El Promotor se reserva la posesión de las antigüedades, objetos de arte o sustancias minerales utilizables que se encuentren en las excavaciones y demoliciones practicadas en sus terrenos o edificaciones. El Contratista deberá emplear, para extraerlos, todas las precauciones que se le indiquen por parte del Director de Obra.

El Promotor abonará al Contratista el exceso de obras o gastos especiales que estos trabajos ocasionen, siempre que estén debidamente justificados y aceptados por la Dirección Facultativa.

1.15. Causas de rescisión del contrato de obra

Se considerarán causas suficientes de rescisión de contrato:

- a) La muerte o incapacitación del Contratista.
- b) La quiebra del Contratista.
- c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - La modificación del proyecto en forma tal que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso, siempre que la variación del Presupuesto de Ejecución Material, como consecuencia de estas modificaciones, represente una desviación mayor del 20%.
 - Las modificaciones de unidades de obra, siempre que representen variaciones en más o en menos del 40% del proyecto original, o más de un 50% de unidades de obra del proyecto reformado.
- d) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año y, en todo caso, siempre que por causas ajenas al Contratista no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses a partir de la adjudicación. En este caso, la devolución de la fianza será automática.

- e) Que el Contratista no comience los trabajos dentro del plazo señalado en el contrato.
- f) El incumplimiento de las condiciones del Contrato cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de las obras.
- g) El vencimiento del plazo de ejecución de la obra.
- h) El abandono de la obra sin causas justificadas.
- i) La mala fe en la ejecución de la obra.

1.16. Omisiones: Buena fe

Las relaciones entre el Promotor y el Contratista, reguladas por el presente Pliego de Condiciones y la documentación complementaria, presentan la prestación de un servicio al Promotor por parte del Contratista mediante la ejecución de una obra, basándose en la BUENA FE mutua de ambas partes, que pretenden beneficiarse de esta colaboración sin ningún tipo de perjuicio. Por este motivo, las relaciones entre ambas partes y las omisiones que puedan existir en este Pliego y la documentación complementaria del proyecto y de la obra, se entenderán siempre suplidas por la BUENA FE de las partes, que las subsanarán debidamente con el fin de conseguir una adecuada CALIDAD FINAL de la obra.

2. DISPOSICIONES RELATIVAS A TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES:

Se describen las disposiciones básicas a considerar en la ejecución de las obras, relativas a los trabajos, materiales y medios auxiliares, así como a las recepciones de los edificios objeto del presente proyecto y sus obras anejas.

2.1. Accesos y vallados:

El Contratista dispondrá, por su cuenta, los accesos a la obra, el cerramiento o el vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra, pudiendo exigir el Director de Ejecución de la Obra su modificación o mejora.

2.2. Replanteo:

El Contratista iniciará "in situ" el replanteo de las obras, señalando las referencias

principales que mantendrá como base de posteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluidos en su oferta económica.

Asimismo, someterá el replanteo a la aprobación del Director de Ejecución de la Obra y, una vez éste haya dado su conformidad, preparará el Acta de Inicio y Replanteo de la Obra acompañada de un plano de replanteo definitivo, que deberá ser aprobado por el Director de Obra. Será responsabilidad del Contratista la deficiencia o la omisión de este trámite.

2.3. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El Contratista dará comienzo a las obras en el plazo especificado en el respectivo contrato, desarrollándose de manera adecuada para que dentro de los períodos parciales señalados se realicen los trabajos, de modo que la ejecución total se lleve a cabo dentro del plazo establecido en el contrato.

Será obligación del Contratista comunicar a la Dirección Facultativa el inicio de las obras, de forma fehaciente y preferiblemente por escrito, al menos con tres días de antelación.

El Director de Obra redactará el acta de comienzo de la obra y la suscribirán en la misma obra junto con él, el día de comienzo de los trabajos, el Director de la Ejecución de la Obra, el Promotor y el Contratista.

Para la formalización del acta de comienzo de la obra, el Director de la Obra comprobará que en la obra existe copia de los siguientes documentos:

- Proyecto de Ejecución, Anejos y modificaciones.
- Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo y su acta de aprobación por parte del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de los trabajos.
- Licencia de Obra otorgada por el Ayuntamiento.
- Comunicación de apertura de centro de trabajo efectuada por el Contratista.
- Otras autorizaciones, permisos y licencias que sean preceptivas por otras administraciones.
- Libro de Órdenes y Asistencias.
- Libro de Incidencias.

La fecha del acta de comienzo de la obra marca el inicio de los plazos parciales y total de la ejecución de la obra.

2.4. Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es, generalmente, facultad del Contratista, salvo en aquellos casos en que, por circunstancias de naturaleza técnica, se estime conveniente su variación por parte de la Dirección Facultativa.

2.5. Facilidades para los contratistas

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista dará todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a los Subcontratistas u otros Contratistas que intervengan en la ejecución de la obra. Todo ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar por la utilización de los medios auxiliares o los suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, todos ellos se ajustarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

2.6. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.

Cuando se precise ampliar el Proyecto, por motivo imprevisto o por cualquier incidencia, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones de la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Contratista está obligado a realizar, con su personal y sus medios materiales, cuanto la Dirección de Ejecución de la Obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalces o cualquier obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

2.7. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones del proyecto.

El Contratista podrá requerir del Director de Obra o del Director de Ejecución de la Obra, según sus respectivos cometidos y atribuciones, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de la obra proyectada.

Cuando se trate de interpretar, aclarar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos, croquis, órdenes e instrucciones correspondientes, se comunicarán necesariamente por escrito al Contratista, estando éste

a su vez obligado a devolver los originales o las copias, suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos e instrucciones que reciba tanto del Director de Ejecución de la Obra, como del Director de Obra.

Cualquier reclamación que crea oportuno hacer el Contratista en contra de las disposiciones tomadas por la Dirección Facultativa, habrá de dirigirla, dentro del plazo de tres días, a quien la hubiera dictado, el cual le dará el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

2.8. Prorroga por causa de fuerza mayor

Si, por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Contratista, éste no pudiese comenzar las obras, tuviese que suspenderlas o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para su cumplimiento, previo informe favorable del Director de Obra. Para ello, el Contratista expondrá, en escrito dirigido al Director de Obra, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

2.9. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito, no se le hubiese proporcionado.

2.10. Trabajos defectuosos

El Contratista debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo estipulado.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, el Contratista es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que puedan existir por su mala ejecución, no siendo un eximente el que la Dirección Facultativa lo haya examinado o reconocido con anterioridad, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las Certificaciones Parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Director de Ejecución de la Obra advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos y equipos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos o una vez finalizados con anterioridad a la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean sustituidas o demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado a expensas del Contratista. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la sustitución, demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Director de Obra, quien mediará para resolverla.

2.11. Vicios ocultos

El Contratista es el único responsable de los vicios ocultos y de los defectos de la construcción, durante la ejecución de las obras y el periodo de garantía, hasta los plazos prescritos después de la terminación de las obras en la vigente L.O.E., aparte de otras responsabilidades legales o de cualquier índole que puedan derivarse.

Si el Director de Ejecución de la Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará, cuando estime oportuno, realizar antes de la recepción definitiva los ensayos, destructivos o no, que considere necesarios para reconocer o diagnosticar los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Director de Obra.

El Contratista demolerá, y reconstruirá posteriormente a su cargo, todas las unidades de obra mal ejecutadas, sus consecuencias, daños y perjuicios, no pudiendo eludir su responsabilidad por el hecho de que el Director de Obra y/o el Director del Ejecución de Obra lo hayan examinado o reconocido con anterioridad, o que haya sido conformada o abonada una parte o la totalidad de las obras mal ejecutadas.

2.12. Procedencia de materiales, aparatos y equipos

El Contratista tiene libertad de proveerse de los materiales, aparatos y equipos de todas clases donde considere oportuno y conveniente para sus intereses, excepto en aquellos casos en los se preceptúe una procedencia y características específicas en el proyecto.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo, acopio y puesta en obra, el Contratista deberá presentar al Director de Ejecución de la Obra una lista completa de los materiales, aparatos y equipos que vaya a utilizar, en la que se especifiquen todas las

indicaciones sobre sus características técnicas, marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

2.13. Presentación de muestras

A petición del Director de Obra, el Contratista presentará las muestras de los materiales, aparatos y equipos, siempre con la antelación prevista en el calendario de obra.

2.14. Materiales, aparatos y equipos defectuosos

Cuando los materiales, aparatos, equipos y elementos de instalaciones no fuesen de la calidad y características técnicas prescritas en el proyecto, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando, a falta de prescripciones formales, se reconociera o demostrara que no son los adecuados para su fin, el Director de Obra, a instancias del Director de Ejecución de la Obra, dará la orden al Contratista de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o sean los adecuados al fin al que se destinen.

Si, a los 15 días de recibir el Contratista orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, ésta no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor o Propiedad a cuenta de Contratista.

En el caso de que los materiales, aparatos, equipos o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se recibirán con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Contratista prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

2.15. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Todo ensayo que no resulte satisfactorio, no se realice por omisión del Contratista, o que no ofrezca las suficientes garantías, podrá comenzarse nuevamente o realizarse nuevos ensayos o pruebas especificadas en el proyecto, a cargo y cuenta del Contratista y con la penalización correspondiente, así como todas las obras complementarias a que pudieran dar lugar cualquiera de los supuestos anteriormente citados y que el Director de Obra considere necesarios.

2.16. Limpieza de las obras

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

2.17. Obras sin prescripciones explícitas

En la ejecución de trabajos que pertenecen a la construcción de las obras, y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego ni en la restante documentación del proyecto, el Contratista se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las normas y prácticas de la buena construcción.

3. DISPOSICIONES DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

3.1. Consideraciones de carácter general

La recepción de la obra es el acto por el cual el Contratista, una vez concluida la obra, hace entrega de la misma al Promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el Promotor y el Contratista, haciendo constar:

- Las partes que intervienen.
- La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.
- El coste final de la ejecución material de la obra.
- La declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.
- Las garantías que, en su caso, se exijan al Contratista para asegurar sus responsabilidades.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra.

El Promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecúa a las condiciones contractuales.

En todo caso, el rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los treinta días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos treinta días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía será el establecidos en la L.O.E., y se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

3.2. Recepción provisional

Treinta días antes de dar por finalizadas las obras, comunicará el Director de Ejecución de la Obra al Promotor o Propiedad la proximidad de su terminación a fin de convenir el acto de la Recepción Provisional.

Ésta se realizará con la intervención de la Propiedad, del Contratista, del Director de Obra y del Director de Ejecución de la Obra. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas. Seguidamente, los Técnicos de la Dirección extenderán el correspondiente Certificado de Final de Obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar expresamente en el Acta y se darán al Contratista las oportunas instrucciones para subsanar los

defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el Contratista no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con la pérdida de la fianza.

3.3. Documentación final de obra

El Director de Ejecución de la Obra, asistido por el Contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactará la documentación final de las obras, que se facilitará al Promotor, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente, en el caso de viviendas, con lo que se establece en los párrafos 2, 3, 4 y 5, del apartado 2 del artículo 4º del Real Decreto 515/1989, de 21 de Abril. Esta documentación incluye el Manual de Uso y Mantenimiento del Edificio.

3.4. Medición definitiva y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el Director de Ejecución de la Obra a su medición definitiva, con precisa asistencia del Contratista o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director de Obra con su firma, servirá para el abono por el Promotor del saldo resultante menos la cantidad retenida en concepto de fianza.

3.5. Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el contrato privado y, en cualquier caso, nunca deberá ser inferior a seis meses

3.6. Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo y cuenta del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones ocasionadas por el uso correrán a cargo de la Propiedad y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo del Contratista.

3.7. Recepción definitiva

La recepción definitiva se realizará después de transcurrido el plazo de garantía, en

igual modo y con las mismas formalidades que la provisional. A partir de esa fecha cesará la obligación del Contratista de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios, y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran derivar de los vicios de construcción.

3.8. Prórroga del plazo de garantía

Si, al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el Director de Obra indicará al Contratista los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias. De no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con la pérdida de la fianza.

3.9. Recepción de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo fijado, la maquinaria, instalaciones y medios auxiliares, a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa sin problema alguno.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos anteriormente. Transcurrido el plazo de garantía, se recibirán definitivamente según lo dispuesto anteriormente.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del Director de Obra, se efectuará una sola y definitiva recepción.

4. DISPOSICIONES FACULTATIVAS. DEFINICIÓN, ATRIBUCIONES Y OBLIGACIONES DE LOS AGENTES DE LA EDIFICACIÓN

Las atribuciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas por la Ley 38/99 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Se definen agentes de la edificación todas las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. Sus obligaciones quedan determinadas por lo dispuesto en la L.O.E. y demás disposiciones que sean de aplicación y por el contrato que origina su intervención.

Las definiciones y funciones de los agentes que intervienen en la edificación quedan

recogidas en el capítulo III "Agentes de la edificación", considerándose:

4.1. El promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Asume la iniciativa de todo el proceso de la edificación, impulsando la gestión necesaria para llevar a cabo la obra inicialmente proyectada, y se hace cargo de todos los costes necesarios.

Según la legislación vigente, a la figura del promotor se equiparan también las de gestor de sociedades cooperativas, comunidades de propietarios, u otras análogas que asumen la gestión económica de la edificación.

Cuando las Administraciones públicas y los organismos sujetos a la legislación de contratos de las Administraciones públicas actúen como promotores, se regirán por la legislación de contratos de las Administraciones públicas y, en lo no contemplado en la misma, por las disposiciones de la L.O.E.

4.2. El proyectista

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Podrán redactar proyectos parciales del proyecto, o partes que lo complementen, otros técnicos, de forma coordinada con el autor de éste.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales u otros documentos técnicos según lo previsto en el apartado 2 del artículo 4 de la L.O.E., cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

4.3. El Constructor o Contratista

Es el agente que asume, contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al Proyecto y al Contrato de obra.

CABE EFECTUAR ESPECIAL MENCIÓN DE QUE LA LEY SEÑALA COMO

RESPONSABLE EXPLÍCITO DE LOS VICIOS O DEFECTOS CONSTRUCTIVOS AL CONTRATISTA GENERAL DE LA OBRA, SIN PERJUICIO DEL DERECHO DE REPETICIÓN DE ÉSTE HACIA LOS SUBCONTRATISTAS.

4.4. El Director de obra

Es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas, y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Podrán dirigir las obras de los proyectos parciales otros técnicos, bajo la coordinación del Director de Obra

4.5. El Director de la Ejecución de la Obra

Es el agente que, formando parte de la Dirección Facultativa, asume la función técnica de dirigir la Ejecución Material de la Obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y calidad de lo edificado. Para ello es requisito indispensable el estudio y análisis previo del proyecto de ejecución una vez redactado por el Arquitecto, procediendo a solicitarle, con antelación al inicio de las obras, todas aquellas aclaraciones, subsanaciones o documentos complementarios que, dentro de su competencia y atribuciones legales, estimare necesarios para poder dirigir de manera solvente la ejecución de las mismas.

4.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Son entidades de control de calidad de la edificación aquéllas capacitadas para prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.

Son laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación los capacitados para prestar asistencia técnica, mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

4.7. Los suministradores de productos

Se consideran suministradores de productos los fabricantes, almacenistas, importadores

o vendedores de productos de construcción.

Se entiende por producto de construcción aquel que se fabrica para su incorporación permanente en una obra, incluyendo materiales, elementos semielaborados, componentes y obras o parte de las mismas, tanto terminadas como en proceso de ejecución.

5. AGENTES QUE INTERVIENEN EN LA OBRA SEGÚN LA LEY 38/1999 (L.O.E)

La relación de agentes intervinientes se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

6. AGENTES QUE INTERVIENEN EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD SEGÚN R.D. 1627/1997

La relación de agentes intervinientes en materia de seguridad y salud se encuentra en la memoria descriptiva del proyecto.

7. AGENTES EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SEGÚN R.D. 105/2008.

La relación de agentes intervinientes en materia de gestión de residuos, se encuentra en el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición.

8. LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

En correspondencia con la L.O.E., la Dirección Facultativa está compuesta por la Dirección de Obra y la Dirección de Ejecución de la Obra. A la Dirección Facultativa se integrará el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, en el caso de que se haya adjudicado dicha misión a facultativo distinto de los anteriores.

Representa técnicamente los intereses del promotor durante la ejecución de la obra, dirigiendo el proceso de construcción en función de las atribuciones profesionales de cada técnico participante.

9. VISITAS FACULTATIVAS

Son las realizadas a la obra de manera conjunta o individual por cualquiera de los miembros que componen la Dirección Facultativa. La intensidad y número de visitas dependerá de los cometidos que a cada agente le son propios, pudiendo variar en función de los requerimientos específicos y de la mayor o menor exigencia presencial requerible al técnico al efecto en cada caso y según cada una de las fases de la obra. Deberán adaptarse al proceso lógico de construcción, pudiendo los agentes ser o no coincidentes en la obra en función de la fase concreta que se esté desarrollando en cada momento y del cometido exigible a cada cual.

10. OBLIGACIONES DE LOS AGENTES INTERVINIENTES

Las obligaciones de los agentes que intervienen en la edificación son las contenidas en los artículos 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 y 16, del capítulo III de la L.O.E. y demás legislación aplicable.

10.1. El Promotor

Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.

Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al Director de Obra, al Director de la Ejecución de la Obra y al Contratista posteriores modificaciones del mismo que fueran imprescindibles para llevar a buen fin lo proyectado.

Elegir y contratar a los distintos agentes, con la titulación y capacitación profesional necesaria, que garanticen el cumplimiento de las condiciones legalmente exigibles para realizar en su globalidad y llevar a buen fin el objeto de lo promovido, en los plazos estipulados y en las condiciones de calidad exigibles mediante el cumplimiento de los requisitos básicos estipulados para los edificios.

Gestionar y hacerse cargo de las preceptivas licencias y demás autorizaciones administrativas procedentes que, de conformidad con la normativa aplicable, conlleva la construcción de edificios, la urbanización que procediera en su entorno inmediato, la realización de obras que en ellos se ejecuten y su ocupación.

Garantizar los daños materiales que el edificio pueda sufrir, para la adecuada protección

de los intereses de los usuarios finales, en las condiciones legalmente establecidas, asumiendo la responsabilidad civil de forma personal e individualizada, tanto por actos propios como por actos de otros agentes por los que, con arreglo a la legislación vigente, se deba responder.

La suscripción obligatoria de un seguro, de acuerdo a las normas concretas fijadas al efecto, que cubra los daños materiales que ocasionen en el edificio el incumplimiento de las condiciones de habitabilidad en tres años o que afecten a la seguridad estructural en el plazo de diez años, con especial mención a las viviendas individuales en régimen de autopromoción, que se regirán por lo especialmente legislado al efecto.

Contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso, al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción.

Suscribir el acta de recepción final de las obras, una vez concluidas éstas, haciendo constar la aceptación de las obras, que podrá efectuarse con o sin reservas y que deberá abarcar la totalidad de las obras o fases completas. En el caso de hacer mención expresa a reservas para la recepción, deberán mencionarse de manera detallada las deficiencias y se deberá hacer constar el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados.

Entregar al adquirente y usuario inicial, en su caso, el denominado Libro del Edificio que contiene el manual de uso y mantenimiento del mismo y demás documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las Administraciones competentes.

10.2. El Proyectista

Redactar el proyecto por encargo del Promotor, con sujeción a la normativa urbanística y técnica en vigor y conteniendo la documentación necesaria para tramitar tanto la licencia de obras y demás permisos administrativos -proyecto básico- como para ser interpretada y poder ejecutar totalmente la obra, entregando al Promotor las copias autorizadas correspondientes, debidamente visadas por su colegio profesional.

Definir el concepto global del proyecto de ejecución con el nivel de detalle gráfico y

escrito suficiente y calcular los elementos fundamentales del edificio, en especial la cimentación y la estructura. Concretar en el Proyecto el emplazamiento de cuartos de máquinas, de contadores, hornacinas, espacios asignados para subida de conductos, reservas de huecos de ventilación, alojamiento de sistemas de telecomunicación y, en general, de aquellos elementos necesarios en el edificio para facilitar las determinaciones concretas y especificaciones detalladas que son cometido de los proyectos parciales, debiendo éstos adaptarse al Proyecto de Ejecución, no pudiendo contravenirlo en modo alguno. Deberá entregarse necesariamente un ejemplar del proyecto complementario al Arquitecto antes del inicio de las obras o instalaciones correspondientes.

Acordar con el Promotor la contratación de colaboraciones parciales de otros técnicos profesionales.

Facilitar la colaboración necesaria para que se produzca la adecuada coordinación con los proyectos parciales exigibles por la legislación o la normativa vigente y que sea necesario incluir para el desarrollo adecuado del proceso edificatorio, que deberán ser redactados por técnicos competentes, bajo su responsabilidad y suscritos por persona física. Los proyectos parciales serán aquellos redactados por otros técnicos cuya competencia puede ser distinta e incompatible con las competencias del Arquitecto y, por tanto, de exclusiva responsabilidad de éstos.

Elaborar aquellos proyectos parciales o estudios complementarios exigidos por la legislación vigente en los que es legalmente competente para su redacción, excepto declinación expresa del Arquitecto y previo acuerdo con el Promotor, pudiendo exigir la compensación económica en concepto de cesión de derechos de autor y de la propiedad intelectual si se tuviera que entregar a otros técnicos, igualmente competentes para realizar el trabajo, documentos o planos del proyecto por él redactado, en soporte papel o informático.

Ostentar la propiedad intelectual de su trabajo, tanto de la documentación escrita como de los cálculos de cualquier tipo, así como de los planos contenidos en la totalidad del proyecto y cualquiera de sus documentos complementarios.

10.3. El Constructor o Contratista

Tener la capacitación profesional o titulación que habilita para el cumplimiento de las

condiciones legalmente exigibles para actuar como constructor.

Organizar los trabajos de construcción para cumplir con los plazos previstos, de acuerdo al correspondiente Plan de Obra, efectuando las instalaciones provisionales y disponiendo de los medios auxiliares necesarios.

Elaborar, y exigir de cada subcontratista, un plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dichos planes se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención propuestas, con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio o estudio básico.

Comunicar a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del RD 1627/97 de 24 de octubre.

Adoptar todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, así como cumplir las órdenes efectuadas por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la obra.

Supervisar de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Examinar la documentación aportada por los técnicos redactores correspondientes, tanto del Proyecto de Ejecución como de los proyectos complementarios, así como del Estudio de Seguridad y Salud, verificando que le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitando las aclaraciones pertinentes.

Facilitar la labor de la Dirección Facultativa, suscribiendo el Acta de Replanteo,

ejecutando las obras con sujeción al Proyecto de Ejecución que deberá haber examinado previamente, a la legislación aplicable, a las Instrucciones del Arquitecto Director de Obra y del Director de la Ejecución Material de la Obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.

Efectuar las obras siguiendo los criterios al uso que son propios de la correcta construcción, que tiene la obligación de conocer y poner en práctica, así como de las leyes generales de los materiales o *lex artis*, aún cuando éstos criterios no estuvieran específicamente reseñados en su totalidad en la documentación de proyecto. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las tareas de los subcontratistas.

Disponer de los medios materiales y humanos que la naturaleza y entidad de la obra impongan, disponiendo del número adecuado de oficiales, suboficiales y peones que la obra requiera en cada momento, bien por personal propio o mediante subcontratistas al efecto, procediendo a solapar aquellos oficios en la obra que sean compatibles entre sí y que permitan acometer distintos trabajos a la vez sin provocar interferencias, contribuyendo con ello a la agilización y finalización de la obra dentro de los plazos previstos.

Ordenar y disponer en cada momento de personal suficiente a su cargo para que efectúe las actuaciones pertinentes para ejecutar las obras con solvencia, diligentemente y sin interrupción, programándolas de manera coordinada con el Arquitecto Técnico o Aparejador, Director de Ejecución Material de la Obra.

Supervisar personalmente y de manera continuada y completa la marcha de las obras, que deberán transcurrir sin dilación y con adecuado orden y concierto, así como responder directamente de los trabajos efectuados por sus trabajadores subordinados, exigiéndoles el continuo autocontrol de los trabajos que efectúen, y ordenando la modificación de todas aquellas tareas que se presenten mal efectuadas.

Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales utilizados y elementos constructivos, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción facultativa del Director de la Ejecución de la obra, los suministros de material o prefabricados que no cuenten con las garantías, documentación mínima exigible o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación, debiendo

recabar de la Dirección Facultativa la información que necesite para cumplir adecuadamente su cometido.

Dotar de material, maquinaria y utillajes adecuados a los operarios que intervengan en la obra, para efectuar adecuadamente las instalaciones necesarias y no menoscabar con la puesta en obra las características y naturaleza de los elementos constructivos que componen el edificio una vez finalizado.

Poner a disposición del Arquitecto Técnico o Aparejador los medios auxiliares y personal necesario para efectuar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, recabando de dicho técnico el plan a seguir en cuanto a las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias.

Cuidar de que el personal de la obra guarde el debido respeto a la Dirección Facultativa.

Auxiliar al Director de la Ejecución de la Obra en los actos de replanteo y firmar posteriormente y una vez finalizado éste, el acta correspondiente de inicio de obra, así como la de recepción final.

Facilitar a los Arquitectos Directores de Obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación final de obra ejecutada.

Suscribir las garantías de obra que se señalan en el Artículo 19 de la Ley de Ordenación de la Edificación y que, en función de su naturaleza, alcanzan períodos de 1 año (daños por defectos de terminación o acabado de las obras), 3 años (daños por defectos o vicios de elementos constructivos o de instalaciones que afecten a la habitabilidad) o 10 años (daños en cimentación o estructura que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio).

10.4. El Director de Obra

Dirigir la obra coordinándola con el Proyecto de Ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética a los agentes intervinientes en el proceso constructivo.

Detener la obra por causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata al Promotor.

Redactar las modificaciones, ajustes, rectificaciones o planos complementarios que se precisen para el adecuado desarrollo de las obras. Es facultad expresa y única la

redacción de aquellas modificaciones o aclaraciones directamente relacionadas con la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno; el cálculo o recálculo del dimensionado y armado de todos y cada uno de los elementos principales y complementarios de la cimentación y de la estructura vertical y horizontal; los que afecten sustancialmente a la distribución de espacios y las soluciones de fachada y cubierta y dimensionado y composición de huecos, así como la modificación de los materiales previstos.

Asesorar al Director de la Ejecución de la Obra en aquellas aclaraciones y dudas que pudieran acontecer para el correcto desarrollo de la misma, en lo que respecta a las interpretaciones de las especificaciones de proyecto.

Asistir a las obras a fin de resolver las contingencias que se produzcan para asegurar la correcta interpretación y ejecución del proyecto, así como impartir las soluciones aclaratorias que fueran necesarias, consignando en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que se estimara oportunas reseñar para la correcta interpretación de lo proyectado, sin perjuicio de efectuar todas las aclaraciones y órdenes verbales que estimare oportuno.

Firmar el Acta de replanteo o de comienzo de obra y el Certificado Final de Obra, así como firmar el visto bueno de las certificaciones parciales referidas al porcentaje de obra efectuada y, en su caso y a instancias del Promotor, la supervisión de la documentación que se le presente relativa a las unidades de obra realmente ejecutadas previa a su liquidación final, todo ello con los visados que en su caso fueran preceptivos.

Informar puntualmente al Promotor de aquellas modificaciones sustanciales que, por razones técnicas o normativas, conllevan una variación de lo construido con respecto al proyecto básico y de ejecución y que afecten o puedan afectar al contrato suscrito entre el promotor y los destinatarios finales de las viviendas.

Redactar la documentación final de obra, en lo que respecta a la documentación gráfica y escrita del proyecto ejecutado, incorporando las modificaciones efectuadas. Para ello, los técnicos redactores de proyectos y/o estudios complementarios deberán obligatoriamente entregarle la documentación final en la que se haga constar el estado final de las obras y/o instalaciones por ellos redactadas, supervisadas y realmente

ejecutadas, siendo responsabilidad de los firmantes la veracidad y exactitud de los documentos presentados.

Al Proyecto Final de Obra se anexará el Acta de Recepción Final; la relación identificativa de los agentes que han intervenido en el proceso de edificación, incluidos todos los subcontratistas y oficios intervinientes; las instrucciones de Uso y Mantenimiento del Edificio y de sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

La documentación a la que se hace referencia en los dos apartados anteriores es parte constituyente del Libro del Edificio y el Promotor deberá entregar una copia completa a los usuarios finales del mismo que, en el caso de edificios de viviendas plurifamiliares, se materializa en un ejemplar que deberá ser custodiado por el Presidente de la Comunidad de Propietarios o por el Administrador, siendo éstos los responsables de divulgar al resto de propietarios su contenido y de hacer cumplir los requisitos de mantenimiento que constan en la citada documentación.

Además de todas las facultades que corresponden al Arquitecto Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección mediata, denominada alta dirección en lo que al cumplimiento de las directrices generales del proyecto se refiere, y a la adecuación de lo construido a éste.

Cabe señalar expresamente que la resistencia al cumplimiento de las órdenes de los Arquitectos Directores de Obra en su labor de alta dirección se considerará como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá recusar al Contratista y/o acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

10.5. El Director de la Ejecución de la Obra

Corresponde al Ingeniero o Ingeniero Técnico, según se establece en el Artículo 13 de la LOE y demás legislación vigente al efecto, las atribuciones competenciales y obligaciones que se señalan a continuación:

- La Dirección inmediata de la Obra.
- Verificar personalmente la recepción a pie de obra, previo a su acopio o

colocación definitiva, de todos los productos y materiales suministrados necesarios para la ejecución de la obra, comprobando que se ajustan con precisión a las determinaciones del proyecto y a las normas exigibles de calidad, con la plena potestad de aceptación o rechazo de los mismos en caso de que lo considerase oportuno y por causa justificada, ordenando la realización de pruebas y ensayos que fueran necesarios.

- Dirigir la ejecución material de la obra de acuerdo con las especificaciones de la memoria y de los planos del Proyecto, así como, en su caso, con las instrucciones complementarias necesarias que recabara del Director de Obra.
- Anticiparse con la antelación suficiente a las distintas fases de la puesta en obra, requiriendo las aclaraciones al Arquitecto o Arquitectos Directores de Obra que fueran necesarias y planificando de manera anticipada y continuada con el Contratista principal y los subcontratistas los trabajos a efectuar.
- Comprobar los replanteos, los materiales, hormigones y demás productos suministrados, exigiendo la presentación de los oportunos certificados de idoneidad de los mismos.
- Verificar la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, extendiéndose dicho cometido a todos los elementos de cimentación y estructura horizontal y vertical, con comprobación de sus especificaciones concretas de dimensionado de elementos, tipos de viguetas y adecuación a ficha técnica homologada, diámetros nominales, longitudes de anclaje y adecuados solape y doblado de barras.
- Observancia de los tiempos de encofrado y desencofrado de vigas, pilares y forjados señalados por la Instrucción del Hormigón vigente y de aplicación.
- Comprobación del correcto dimensionado de rampas y escaleras y de su adecuado trazado y replanteo con acuerdo a las pendientes, desniveles proyectados y al cumplimiento de todas las normativas que son de aplicación; a dimensiones parciales y totales de elementos, a su forma y geometría específica, así como a las distancias que deben guardarse entre ellos, tanto en horizontal como en vertical.
- Verificación de la adecuada puesta en obra de fábricas y cerramientos, a su

correcta y completa trabazón y, en general, a lo que atañe a la ejecución material de la totalidad de la obra y sin excepción alguna, de acuerdo a los criterios y leyes de los materiales y de la correcta construcción (lex artis) y a las normativas de aplicación.

- Asistir a la obra con la frecuencia, dedicación y diligencia necesarias para cumplir eficazmente la debida supervisión de la ejecución de la misma en todas sus fases, desde el replanteo inicial hasta la total finalización del edificio, dando las órdenes precisas de ejecución al Contratista y, en su caso, a los subcontratistas.
- Consignar en el Libro de Ordenes y Asistencias las instrucciones precisas que considerara oportuno reseñar para la correcta ejecución material de las obras.
- Supervisar posteriormente el correcto cumplimiento de las órdenes previamente efectuadas y la adecuación de lo realmente ejecutado a lo ordenado previamente.
- Verificar el adecuado trazado de instalaciones, conductos, acometidas, redes de evacuación y su dimensionado, comprobando su idoneidad y ajuste tanto a las especificaciones del proyecto de ejecución como de los proyectos parciales, coordinando dichas actuaciones con los técnicos redactores correspondientes.
- Detener la Obra si, a su juicio, existiera causa grave y justificada, que se deberá hacer constar necesariamente en el Libro de Ordenes y Asistencias, dando cuenta inmediata a los Arquitectos Directores de Obra que deberán necesariamente corroborarla para su plena efectividad, y al Promotor.
- Supervisar las pruebas pertinentes para el Control de Calidad, respecto a lo especificado por la normativa vigente, en cuyo cometido y obligaciones tiene legalmente competencia exclusiva, programando bajo su responsabilidad y debidamente coordinado y auxiliado por el Contratista, las tomas de muestras, traslados, ensayos y demás actuaciones necesarias de elementos estructurales, así como las pruebas de estanqueidad de fachadas y de sus elementos, de cubiertas y sus impermeabilizaciones, comprobando la eficacia de las soluciones.
- Informar con prontitud a los Arquitectos Directores de Obra de los resultados de los Ensayos de Control conforme se vaya teniendo conocimiento de los mismos,

proponiéndole la realización de pruebas complementarias en caso de resultados adversos.

- Tras la oportuna comprobación, emitir las certificaciones parciales o totales relativas a las unidades de obra realmente ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- Colaborar activa y positivamente con los restantes agentes intervinientes, sirviendo de nexo de unión entre éstos, el Contratista, los Subcontratistas y el personal de la obra.
- Elaborar y suscribir responsablemente la documentación final de obra relativa a los resultados del Control de Calidad y, en concreto, a aquellos ensayos y verificaciones de ejecución de obra realizados bajo su supervisión relativos a los elementos de la cimentación, muros y estructura, a las pruebas de estanqueidad y escorrentía de cubiertas y de fachadas, a las verificaciones del funcionamiento de las instalaciones de saneamiento y desagües de pluviales y demás aspectos señalados en la normativa de Control de Calidad.
- Suscribir conjuntamente el Certificado Final de Obra, acreditando con ello su conformidad a la correcta ejecución de las obras y a la comprobación y verificación positiva de los ensayos y pruebas realizadas.
- Si se hiciera caso omiso de las órdenes efectuadas por el Arquitecto Técnico, Director de la Ejecución de las Obras, se considerara como falta grave y, en caso de que, a su juicio, el incumplimiento de lo ordenado pusiera en peligro la obra o las personas que en ella trabajan, podrá acudir a las autoridades judiciales, siendo responsable el Contratista de las consecuencias legales y económicas.

10.6. Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación

Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.

Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las Comunidades Autónomas con competencia en la materia.

10.7. Los suministradores de productos

Realizar las entregas de los productos de acuerdo con las especificaciones del pedido, respondiendo de su origen, identidad y calidad, así como del cumplimiento de las exigencias que, en su caso, establezca la normativa técnica aplicable.

Facilitar, cuando proceda, las instrucciones de uso y mantenimiento de los productos suministrados, así como las garantías de calidad correspondientes, para su inclusión en la documentación de la obra ejecutada.

10.8. Los propietarios y los usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

11. DOCUMENTACIÓN FINAL DE OBRA: LIBRO DEL EDIFICIO

De acuerdo al Artículo 7 de la Ley de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el proyecto con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el Director de Obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

Toda la documentación a que hacen referencia los apartados anteriores, que constituirá el Libro del Edificio, será entregada a los usuarios finales del edificio

11.1. Los propietarios y usuarios

Son obligaciones de los propietarios conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

Son obligaciones de los usuarios sean o no propietarios, la utilización adecuada de los edificios o de parte de los mismos de conformidad con las instrucciones de uso y mantenimiento contenidas en la documentación de la obra ejecutada.

12. DISPOSICIONES ECONÓMICAS.

12.1. Definición.

Las condiciones económicas fijan el marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra. Tienen un carácter subsidiario respecto al contrato de obra, establecido entre las partes que intervienen, Promotor y Contratista, que es en definitiva el que tiene validez.

12.2. Contrato de obra.

Se aconseja que se firme el contrato de obra, entre el Promotor y el Contratista, antes de iniciarse las obras, evitando en lo posible la realización de la obra por administración. A la Dirección Facultativa (Director de Obra y Director de Ejecución de la Obra) se le facilitará una copia del contrato de obra, para poder certificar en los términos pactados.

Sólo se aconseja contratar por administración aquellas partidas de obra irrelevantes y de difícil cuantificación, o cuando se desee un acabado muy esmerado.

El contrato de obra deberá prever las posibles interpretaciones y discrepancias que pudieran surgir entre las partes, así como garantizar que la Dirección Facultativa pueda, de hecho, COORDINAR, DIRIGIR y CONTROLAR la obra, por lo que es conveniente que se especifiquen y determinen con claridad, como mínimo, los siguientes puntos:

- Documentos a aportar por el Contratista.
- Condiciones de ocupación del solar e inicio de las obras.
- Determinación de los gastos de enganches y consumos.
- Responsabilidades y obligaciones del Contratista: Legislación laboral.
- Responsabilidades y obligaciones del Promotor.
- Presupuesto del Contratista.
- Revisión de precios (en su caso).
- Forma de pago: Certificaciones.

- Retenciones en concepto de garantía (nunca menos del 5%).
- Plazos de ejecución: Planning.
- Retraso de la obra: Penalizaciones.
- Recepción de la obra: Provisional y definitiva.
- Litigio entre las partes.

Dado que este Pliego de Condiciones Económicas es complemento del contrato de obra, en caso de que no exista contrato de obra alguno entre las partes se le comunicará a la Dirección Facultativa, que pondrá a disposición de las partes el presente Pliego de Condiciones Económicas que podrá ser usado como base para la redacción del correspondiente contrato de obra.

12.3. Criterio General.

Todos los agentes que intervienen en el proceso de la construcción, definidos en la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (L.O.E.), tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas, pudiendo exigirse recíprocamente las garantías suficientes para el cumplimiento diligente de sus obligaciones de pago.

12.4. FIANZAS

El contratista presentará una fianza con arreglo al procedimiento que se estipule en el contrato de obra:

12.4.1. Ejecución de trabajos con cargo a la fianza.

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

12.4.2. Devolución de la fianza

La fianza recibida será devuelta al Contratista en un plazo establecido en el contrato de

obra, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros y subcontratos.

12.4.3. Devolución de la fianza en el caso de efectuarse recepciones parciales

Si el Promotor, con la conformidad del Director de Obra, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

12.5. DE LOS PRECIOS

El objetivo principal de la elaboración del presupuesto es anticipar el coste del proceso de construir la obra. Descompondremos el presupuesto en unidades de obra, componente menor que se contrata y certifica por separado, y basándonos en esos precios, calcularemos el presupuesto.

12.5.1. Precio Básico

Es el precio por unidad (ud, m, kg, etc.) de un material dispuesto a pie de obra, (incluido su transporte a obra, descarga en obra, embalajes, etc.) o el precio por hora de la maquinaria y de la mano de obra.

12.5.2. Precio Unitario

Es el precio de una unidad de obra que obtendremos como suma de los siguientes costes:

- Costes directos: calculados como suma de los productos "precio básico x cantidad" de la mano de obra, maquinaria y materiales que intervienen en la ejecución de la unidad de obra
- Medios auxiliares: Costes directos complementarios, calculados en forma porcentual como porcentaje de otros componentes, debido a que representan los costes directos que intervienen en la ejecución de la unidad de obra y que son de difícil cuantificación. Son diferentes para cada unidad de obra.
- Costes indirectos: aplicados como un porcentaje de la suma de los costes directos y medios auxiliares, igual para cada unidad de obra debido a que

representan los costes de los factores necesarios para la ejecución de la obra que no se corresponden a ninguna unidad de obra en concreto.

En relación a la composición de los precios, el vigente Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) establece que la composición y el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se base en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Considera costes directos:

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Deben incluirse como costes indirectos:

- Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorio, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquéllos que se reflejen en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptará, en cada caso, el autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su previsible plazo de ejecución.

Las características técnicas de cada unidad de obra, en las que se incluyen todas las especificaciones necesarias para su correcta ejecución, se encuentran en el apartado de

'Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra', junto a la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra.

Si en la descripción del proceso de ejecución de la unidad de obra no figurase alguna operación necesaria para su correcta ejecución, se entiende que está incluida en el precio de la unidad de obra, por lo que no supondrá cargo adicional o aumento de precio de la unidad de obra contratada.

Para mayor aclaración, se exponen algunas operaciones o trabajos, que se entiende que siempre forman parte del proceso de ejecución de las unidades de obra:

- El transporte y movimiento vertical y horizontal de los materiales en obra, incluso carga y descarga de los camiones.
- Eliminación de restos, limpieza final y retirada de residuos a vertedero de obra.
- Transporte de escombros sobrantes a vertedero autorizado.
- Montaje, comprobación y puesta a punto.
- Las correspondientes legalizaciones y permisos en instalaciones.
- Maquinaria, andamiajes y medios auxiliares necesarios.

Trabajos que se considerarán siempre incluidos y para no ser reiterativos no se especifican en cada una de las unidades de obra.

12.5.3. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Es el resultado de la suma de los precios unitarios de las diferentes unidades de obra que la componen.

Se denomina Presupuesto de Ejecución Material al resultado obtenido por la suma de los productos del número de cada unidad de obra por su precio unitario y de las partidas alzadas. Es decir, el coste de la obra sin incluir los gastos generales, el beneficio industrial y el impuesto sobre el valor añadido.

12.5.4. Precios contradictorios

Sólo se producirán precios contradictorios cuando el Promotor, por medio del Director de Obra, decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El Contratista siempre estará obligado a efectuar los cambios indicados.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Director de Obra y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el contrato de obra o, en su defecto, antes de quince días hábiles desde que se le comunique fehacientemente al Director de Obra. Si subsiste la diferencia, se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto y, en segundo lugar, al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiese se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato de obra. Nunca se tomará para la valoración de los correspondientes precios contradictorios la fecha de la ejecución de la unidad de obra en cuestión.

12.5.5. Reclamación de aumento de precios

Si el Contratista, antes de la firma del contrato de obra, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

12.5.6. Formas tradicionales de medir o aplicar los precios.

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres locales respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en el Presupuesto y en el criterio de medición en obra recogido en el Pliego.

12.5.7. De la revisión de los precios contratados

El presupuesto presentado por el Contratista se entiende que es cerrado, por lo que no se aplicará revisión de precios.

Sólo se procederá a efectuar revisión de precios cuando haya quedado explícitamente determinado en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista.

12.5.8. Acopio de los materiales

El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario, son de la exclusiva propiedad de éste, siendo el Contratista responsable de su guarda y conservación.

12.6. Obras por administración

Se denominan "Obras por administración" aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Promotor, bien por sí mismo, por un representante suyo o por mediación de un Contratista.

Las obras por administración se clasifican en dos modalidades:

- Obras por administración directa.
- Obras por administración delegada o indirecta.

Según la modalidad de contratación, en el contrato de obra se regulará:

- Su liquidación.
- El abono al Contratista de las cuentas de administración delegada.
- Las normas para la adquisición de los materiales y aparatos.
- Responsabilidades del Contratista en la contratación por administración en general y, en particular, la debida al bajo rendimiento de los obreros.

12.7. Valoración y Abono de los Trabajos.

12.7.1. Formas y plazos de abono de las obras

Se realizará por certificaciones de obra y se recogerán las condiciones en el contrato de obra establecido entre las partes que intervienen (Promotor y Contratista) que, en definitiva, es el que tiene validez.

Los pagos se efectuarán por la propiedad en los plazos previamente establecidos en el contrato de obra, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de la obra conformadas por el Director de Ejecución de la Obra, en virtud de las cuáles se verifican aquéllos.

El Director de Ejecución de la Obra realizará, en la forma y condiciones que establezca el criterio de medición en obra incorporado en las Prescripciones en cuanto a la Ejecución por Unidad de Obra, la medición de las unidades de obra ejecutadas durante el período de tiempo anterior, pudiendo el Contratista presenciar la realización de tales mediciones.

Para las obras o partes de obra que, por sus dimensiones y características, hayan de quedar posterior y definitivamente ocultas, el contratista está obligado a avisar al Director de Ejecución de la Obra con la suficiente antelación, a fin de que éste pueda realizar las correspondientes mediciones y toma de datos, levantando los planos que las definan, cuya conformidad suscribirá el Contratista.

A falta de aviso anticipado, cuya existencia corresponde probar al Contratista, queda éste obligado a aceptar las decisiones del Promotor sobre el particular.

12.7.2. Relaciones valoradas y certificaciones

En los plazos fijados en el contrato de obra entre el Promotor y el Contratista, éste último formulará una relación valorada de las obras ejecutadas durante las fechas previstas, según la medición practicada por el Director de Ejecución de la Obra.

Las certificaciones de obra serán el resultado de aplicar, a la cantidad de obra realmente ejecutada, los precios contratados de las unidades de obra. Sin embargo, los excesos de obra realizada en unidades, tales como excavaciones y hormigones, que sean imputables al Contratista, no serán objeto de certificación alguna.

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá al de las certificaciones de obra, conformadas por la Dirección Facultativa. Tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la Liquidación Final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones parciales la aceptación, la aprobación, ni la recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. Si la Dirección Facultativa lo exigiera, las certificaciones se extenderán a origen.

12.7.3. Mejora de obras libremente ejecutadas

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director de Obra, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica por otra que tuviese asignado mayor precio, o ejecutase con mayores dimensiones cualquier parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin solicitársela, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a

juicio de la Dirección Facultativa, no tendrá derecho más que al abono de lo que pudiera corresponderle en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

12.7.4. Abono de trabajos presupuestados con partidas alzadas.

El abono de los trabajos presupuestados en partida alzada se efectuará previa justificación por parte del Contratista. Para ello, el Director de Obra indicará al Contratista, con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que ha de seguirse para llevar dicha cuenta.

12.7.5. Abono de trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar cualquier tipo de trabajo de índole especial u ordinaria que, por no estar contratado, no sea de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por la Propiedad por separado y en las condiciones que se estipulen en el contrato de obra.

12.7.6. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional, y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo, y el Director de obra exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el presente Pliego de Condiciones, sin estar sujetos a revisión de precios.
- Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el Promotor, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista

12.8. Indemnizaciones Mutuas

12.8.1. Indemnizaciones por retraso del plazo de terminación de las obras.

Si, por causas imputables al Contratista, las obras sufrieran un retraso en su finalización con relación al plazo de ejecución previsto, el Promotor podrá imponer al Contratista, con cargo a la última certificación, las penalizaciones establecidas en el contrato, que nunca serán inferiores al perjuicio que pudiera causar el retraso de la obra.

12.8.2. Demora de los pagos por parte del Promotor

Se regulará en el contrato de obras las condiciones a cumplir por parte de ambos.

12.9. Varios

12.9.1. Mejoras, aumentos y/o reducciones de obra

Sólo se admitirán mejoras de obra, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como de los materiales y maquinaria previstos en el contrato.

Sólo se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, en el caso que el Director de Obra haya ordenado por escrito la ampliación de las contratadas como consecuencia de observar errores en las mediciones de proyecto.

En ambos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o maquinaria ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director de Obra introduzca innovaciones que supongan una reducción en los importes de las unidades de obra contratadas.

12.9.2. Unidades de obras defectuosas

Las obras defectuosas no se valorarán.

12.9.3. Seguro de la obra

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

12.9.4. Conservación de la obra

El Contratista está obligado a conservar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva.

12.9.5. Uso por el Contratista de edificios o bienes del Promotor

No podrá el Contratista hacer uso de edificio o bienes del Promotor durante la ejecución de las obras sin el consentimiento del mismo.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como por resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que se estipule en el contrato de obra.

12.9.6. Pago de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo del Contratista, siempre que en el contrato de obra no se estipule lo contrario.

12.10. Retenciones en Concepto de Garantía

Del importe total de las certificaciones se descontará un porcentaje, que se retendrá en concepto de garantía. Este valor no deberá ser nunca menor del cinco por cien (5%) y responderá de los trabajos mal ejecutados y de los perjuicios que puedan ocasionarle al Promotor.

Esta retención en concepto de garantía quedará en poder del Promotor durante el tiempo designado como PERIODO DE GARANTÍA, pudiendo ser dicha retención, "en metálico" o mediante un aval bancario que garantice el importe total de la retención.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza no bastase para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

La fianza retenida en concepto de garantía será devuelta al Contratista en el plazo estipulado en el contrato, una vez firmada el Acta de Recepción Definitiva de la obra. El promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas atribuibles a la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros o subcontratos.

12.11. Plazos de Ejecución: Planning de Obra

En el contrato de obra deberán figurar los plazos de ejecución y entregas, tanto totales como parciales. Además, será conveniente adjuntar al respectivo contrato un Planning de la ejecución de la obra donde figuren de forma gráfica y detallada la duración de las distintas partidas de obra que deberán conformar las partes contratantes.

12.12. Liquidación Económica de las Obras

Simultáneamente al libramiento de la última certificación, se procederá al otorgamiento del Acta de Liquidación Económica de las obras, que deberán firmar el Promotor y el Contratista. En este acto se dará por terminada la obra y se entregarán, en su caso, las llaves, los correspondientes boletines debidamente cumplimentados de acuerdo a la Normativa Vigente, así como los proyectos Técnicos y permisos de las instalaciones contratadas.

Dicha Acta de Liquidación Económica servirá de Acta de Recepción Provisional de las obras, para lo cual será conformada por el Promotor, el Contratista, el Director de Obra y el Director de Ejecución de la Obra, quedando desde dicho momento la conservación y custodia de las mismas a cargo del Promotor.

La citada recepción de las obras, provisional y definitiva, queda regulada según se describe en las Disposiciones Generales del presente Pliego.

12.13. Liquidación Final de la Obra

Entre el Promotor y Contratista, la liquidación de la obra deberá hacerse de acuerdo con las certificaciones conformadas por la Dirección de Obra. Si la liquidación se realizara sin el visto bueno de la Dirección de Obra, ésta sólo mediará, en caso de desavenencia o desacuerdo, en el recurso ante los Tribunales..

13. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

13.1. Hormigones:

13.1.1. Condiciones de suministro

- El hormigón se debe transportar utilizando procedimientos adecuados para conseguir que las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas.
- Cuando el hormigón se amasa completamente en central y se transporta en amasadoras móviles, el volumen de hormigón transportado no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar, en amasadora móvil, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.
- Los equipos de transporte deberán estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido, para lo cual se limpiarán cuidadosamente antes de proceder a la carga de una nueva masa fresca de hormigón. Asimismo, no deberán presentar desperfectos o desgastes en las paletas o en su superficie interior que puedan afectar a la homogeneidad del hormigón.
- El transporte podrá realizarse en amasadoras móviles, a la velocidad de agitación, o en equipos con o sin agitadores, siempre que tales equipos tengan superficies lisas y redondeadas y sean capaces de mantener la homogeneidad del hormigón durante el transporte y la descarga.

13.1.2. Recepción y Control

- ❖ Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

- Se entregarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de lo establecido en el Código Estructural.
- Durante el suministro:
 - Cada carga de hormigón fabricado en central, tanto si ésta pertenece o no a las instalaciones de obra, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que deberán figurar, como mínimo, los siguientes datos:
 - Nombre de la central de fabricación de hormigón.
 - Número de serie de la hoja de suministro.
 - Fecha de entrega.
 - Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
 - Especificación del hormigón.
 - En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
 - Designación.
 - Contenido de cemento en kilos por metro cúbico (kg/m^3) de hormigón, con una tolerancia de ± 15 kg.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
 - Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
 - Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de $\pm 0,02$.
 - Tipo de ambiente.
 - Tipo, clase y marca del cemento.
 - Consistencia.
 - Tamaño máximo del árido.
 - Tipo de aditivo, si lo hubiere, y en caso contrario indicación expresa de que no contiene.

- Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice) si la hubiere y, en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
 - Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
 - Cantidad de hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
 - Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga.
 - Hora límite de uso para el hormigón.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.
- ❖ Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
- ❖ Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.

13.1.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- En el vertido y colocación de las masas, incluso cuando estas operaciones se realicen de un modo continuo mediante conducciones apropiadas, se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla.

13.1.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no debe ser mayor de hora y media. En tiempo caluroso, o bajo condiciones que contribuyan a un rápido fraguado del hormigón, el tiempo límite deberá ser inferior, a menos que se adopten medidas especiales que, sin perjudicar la calidad del hormigón, aumenten el tiempo de fraguado.
- Hormigonado en tiempo frío:
 - La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5°C.
 - Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etc.) cuya temperatura sea inferior a cero grados centígrados.
 - En general, se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados.
 - En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no se producirán deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.
- Hormigonado en tiempo caluroso:
 - Si la temperatura ambiente es superior a 40°C o hay un viento excesivo, se suspenderá el hormigonado, salvo que, previa autorización expresa de la Dirección de Obra, se adopten medidas especiales.

13.2. Aceros corrugados:

13.2.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar protegidos adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

13.2.2. Recepción y Control

❖ Documentación de los suministros:

- Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntarán los certificados de ensayo que garanticen el cumplimiento de las siguientes características:
 - Características mecánicas mínimas garantizadas por el fabricante.
 - Ausencia de grietas después del ensayo de doblado-desdoblado.
 - Aptitud al doblado simple.
 - Los aceros soldables con características especiales de ductilidad deberán cumplir los requisitos de los ensayos de fatiga y deformación alternativa.
 - Características de adherencia. Cuando el fabricante garantice las características de adherencia mediante el ensayo de la viga, presentará un certificado de homologación de adherencia, en el que constará, al menos:
 - Marca comercial del acero.

- Forma de suministro: barra o rollo.
- Límites admisibles de variación de las características geométricas de los resaltos.
- Composición química.
- En la documentación, además, constará:
 - El nombre del laboratorio. En el caso de que no se trate de un laboratorio público, declaración de estar acreditado para el ensayo referido.
 - Fecha de emisión del certificado.
- Durante el suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del marcado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - La clase técnica se especificará mediante un código de identificación del tipo de acero mediante engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
 - En el caso de que el producto de acero corrugado sea suministrado en rollo o proceda de operaciones de enderezado previas a su suministro, deberá indicarse explícitamente en la correspondiente hoja de suministro.
 - En el caso de barras corrugadas en las que, dadas las características del acero, se precise de procedimientos especiales para el proceso de soldadura, el fabricante deberá indicarlos.
- Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

❖ Distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:

- En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
 - Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- ❖ Ensayos:
- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

13.2.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.
- La elaboración de armaduras mediante procesos de ferralla requiere disponer de unas instalaciones que permitan desarrollar, al menos, las siguientes actividades:
 - Proceso de enderezado, en el caso de emplearse acero corrugado suministrado en rollo.
 - Procesos de corte, doblado, soldadura y armado, según el caso.
 - Proceso de corte, doblado, soldadura y armado según caso.

13.2.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y

sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

13.3. Mallas electrosoldadas

13.3.1. Condiciones de suministro

- Las mallas se deben transportar protegidas adecuadamente contra la lluvia y la agresividad de la atmósfera ambiental.

13.3.2. Recepción y Control

- ❖ Documentación de los suministros:
 - Los suministradores entregarán al Constructor, quién los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Se facilitarán los siguientes documentos:
 - Antes del suministro:
 - Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente
 - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará un certificado de garantía del fabricante firmado por persona física con representación suficiente y que abarque todas las características contempladas en el Código Estructural.
 - Se entregará copia de documentación relativa al acero para armaduras pasivas.
 - Durante del suministro:
 - Las hojas de suministro de cada partida o remesa.
 - Hasta la entrada en vigor del mercado CE, se adjuntará una declaración del sistema de identificación del acero que haya empleado el fabricante.
 - Las clases técnicas se especificarán mediante códigos de identificación de los tipos de acero empleados en la malla mediante los correspondientes engrosamientos u omisiones de corrugas o grafilas. Además, las barras corrugadas o los alambres, en su caso, deberán llevar grabadas las marcas de identificación que incluyen información sobre el país de origen y el fabricante.
 - Después del suministro:
 - El certificado de garantía del producto suministrado, firmado por persona física con poder de representación suficiente.

- ❖ Distintivo de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica:
 - En su caso, los suministradores entregarán al Constructor, quién la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, donde al menos constará la siguiente información:
 - Identificación de la entidad certificadora.
 - Logotipo del distintivo de calidad.
 - Identificación del fabricante.
 - Alcance del certificado.
 - Garantía que queda cubierta por el distintivo (nivel de certificación).
 - Número de certificado.
 - Fecha de expedición del certificado.
 - Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido en el Código Estructural si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.
- ❖ Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según el Código Estructural.
 - En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como de la realización de los ensayos.
 - Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.

13.3.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Durante el almacenamiento las armaduras se protegerán adecuadamente contra la lluvia y de la agresividad de la atmósfera ambiental. Hasta el momento de su empleo, se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias, para garantizar la necesaria trazabilidad.
- Antes de su utilización y especialmente después de un largo periodo de almacenamiento en obra, se examinará el estado de su superficie, con el fin de asegurarse de que no presenta alteraciones perjudiciales. Una ligera capa de óxido en la superficie de las barras no se considera perjudicial para su utilización. Sin embargo, no se admitirán pérdidas de peso por oxidación superficial, comprobadas después de una limpieza con cepillo de alambres hasta quitar el óxido adherido, que sean superiores al 1% respecto al peso inicial de la muestra.
- En el momento de su utilización, las armaduras pasivas deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

13.3.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para prevenir la corrosión, se deberá tener en cuenta todas las consideraciones relativas a los espesores de recubrimiento.
- Con respecto a los materiales empleados, se prohíbe poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.
- Se prohíbe emplear materiales componentes (agua, áridos, aditivos y/o adiciones) que contengan iones despasivantes, como cloruros, sulfuros y sulfatos, en proporciones superiores a las establecidas.

13.4. Aceros en perfiles laminados

13.4.1. Condiciones de suministro

- Los aceros se deben transportar de una manera segura, de forma que no se produzcan deformaciones permanentes y los daños superficiales sean mínimos. Los componentes deben estar protegidos contra posibles daños en los puntos de

eslingado (por donde se sujetan para izarlos).

- Los componentes prefabricados que se almacenan antes del transporte o del montaje deben estar apilados por encima del terreno y sin contacto directo con éste. Debe evitarse cualquier acumulación de agua. Los componentes deben mantenerse limpios y colocados de forma que se eviten las deformaciones permanentes.

13.4.2. Recepción y Control

- ❖ Documentación de los suministros:
 - Para los productos planos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos planos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
 - Si en el pedido se solicita inspección y ensayo, se deberá indicar
 - Tipo de inspección y ensayos (específicos o no específicos).
 - El tipo de documento de la inspección.
 - Para los productos largos:
 - Salvo acuerdo en contrario, el estado de suministro de los productos largos de los tipos S235, S275 y S355 de grado JR queda a elección del fabricante.
- ❖ Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

13.4.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Si los materiales han estado almacenados durante un largo periodo de tiempo, o de una manera tal que pudieran haber sufrido un deterioro importante, deberán ser comprobados antes de ser utilizados, para asegurarse de que siguen cumpliendo con la norma de producto correspondiente. Los productos de acero resistentes a la corrosión atmosférica pueden requerir un chorreo ligero antes de su empleo para proporcionarles una base uniforme para la exposición a la intemperie.
- El material deberá almacenarse en condiciones que cumplan las instrucciones de su fabricante, cuando se disponga de éstas.

13.4.4. Recomendaciones para su uso en obra

- El material no deberá emplearse si se ha superado la vida útil en almacén especificada por su fabricante.

13.5. Morteros hechos en obra

13.5.1. Condiciones de suministro

- El conglomerante (cal o cemento) se debe suministrar:
 - En sacos de papel o plástico, adecuados para que su contenido no sufra alteración.
 - O a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- La arena se debe suministrar a granel, mediante instalaciones especiales de transporte y almacenamiento que garanticen su perfecta conservación.
- El agua se debe suministrar desde la red de agua potable.

13.5.2. Recepción y control

- ❖ Documentación de los suministros:
 - Si ciertos tipos de mortero necesitan equipamientos, procedimientos o tiempos de amasado especificados para el amasado en obra, se deben especificar por el fabricante. El tiempo de amasado se mide a partir del momento en el que todos los componentes se han adicionado.
- ❖ Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

13.5.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los morteros deben estar perfectamente protegidos del agua y del viento, ya que, si se encuentran expuestos a la acción de este último, la mezcla verá reducido el número de finos que la componen, deteriorando sus características iniciales y por consiguiente no podrá ser utilizado. Es aconsejable almacenar los morteros secos en silos.

13.5.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Para elegir el tipo de mortero apropiado se tendrá en cuenta determinadas propiedades, como la resistencia al hielo y el contenido de sales solubles en las condiciones de servicio en función del grado de exposición y del riesgo de saturación de agua.
- En condiciones climatológicas adversas, como lluvia, helada o excesivo calor, se tomarán las medidas oportunas de protección.
- El amasado de los morteros se realizará preferentemente con medios mecánicos. La mezcla debe ser batida hasta conseguir su uniformidad, con un tiempo mínimo de 1 minuto. Cuando el amasado se realice a mano, se hará sobre una plataforma impermeable y limpia, realizando como mínimo tres batidas.
- El mortero se utilizará en las dos horas posteriores a su amasado. Si es necesario, durante este tiempo se le podrá agregar agua para compensar su pérdida. Pasadas las dos horas, el mortero que no se haya empleado se desechará.

13.6. Morteros para revoco y enlucido

13.6.1. Condiciones de suministro

- El mortero se debe suministrar en sacos de 25 ó 30 kg.
- Los sacos serán de doble hoja de papel con lámina intermedia de polietileno.

13.6.2. Recepción y control

- ❖ Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - Deberán figurar en el envase, en el albarán de suministro, en las fichas técnicas de los fabricantes, o bien, en cualquier documento que acompañe al producto, la designación o el código de designación de la identificación.
- ❖ Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

13.6.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se podrá conservar hasta 12 meses desde la fecha de fabricación con el embalaje cerrado y en local cubierto y seco.

13.6.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Se respetarán, para cada amasado, las proporciones de agua indicadas. Con el fin de evitar variaciones de color, es importante que todos los amasados se hagan con la misma cantidad de agua y de la misma forma.
- Temperaturas de aplicación comprendidas entre 5°C y 30°C.
- No se aplicará con insolación directa, viento fuerte o lluvia. La lluvia y las heladas pueden provocar la aparición de manchas y carbonataciones superficiales.
- Es conveniente, una vez aplicado el mortero, humedecerlo durante las dos primeras semanas a partir de 24 horas después de su aplicación.
- Al revestir áreas con diferentes soportes, se recomienda colocar malla.

13.7. Cemento

13.7.1. Condiciones de suministro

- El cemento se suministra a granel o envasado.
- El cemento a granel se debe transportar en vehículos, cubas o sistemas similares adecuados, con el hermetismo, seguridad y almacenamiento tales que garanticen la perfecta conservación del cemento, de forma que su contenido no sufra alteración, y que no alteren el medio ambiente.
- El cemento envasado se debe transportar mediante palets o plataformas similares, para facilitar tanto su carga y descarga como su manipulación, y así permitir mejor trato de los envases.
- El cemento no llegará a la obra u otras instalaciones de uso excesivamente caliente. Se recomienda que, si su manipulación se va a realizar por medios mecánicos, su temperatura no exceda de 70°C, y si se va a realizar a mano, no exceda de 40°C.

- Cuando se prevea que puede presentarse el fenómeno de falso fraguado, deberá comprobarse, con anterioridad al empleo del cemento, que éste no presenta tendencia a experimentar dicho fenómeno.

13.7.2. Recepción y control

❖ Documentación de los suministros:

- A la entrega del cemento, ya sea el cemento expedido a granel o envasado, el suministrador aportará un albarán que incluirá, al menos, los siguientes datos:
 - a) Número de referencia del pedido.
 - b) Nombre y dirección del comprador y punto de destino del cemento
 - c) Identificación del fabricante y de la empresa suministradora.
 - d) Designación normalizada del cemento suministrado.
 - e) Cantidad que se suministra.
 - f) En su caso, referencia a los datos del etiquetado correspondiente al mercado CE.
 - g) Fecha de suministro.
 - h) Identificación del vehículo que lo transporta (matrícula).

❖ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la Instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

13.7.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los cementos a granel se almacenarán en silos estancos y se evitará, en particular, su contaminación con otros cementos de tipo o clase de resistencia distintos. Los silos deben estar protegidos de la humedad y tener un sistema o mecanismo de apertura para la carga en condiciones adecuadas desde los vehículos de transporte, sin riesgo de alteración del cemento.
- En cementos envasados, el almacenamiento deberá realizarse sobre palets o plataforma similar, en locales cubiertos, ventilados y protegidos de las lluvias y

de la exposición directa del sol. Se evitarán especialmente las ubicaciones en las que los envases puedan estar expuestos a la humedad, así como las manipulaciones durante su almacenamiento que puedan dañar el envase o la calidad del cemento.

- Las instalaciones de almacenamiento, carga y descarga del cemento dispondrán de los dispositivos adecuados para minimizar las emisiones de polvo a la atmósfera.
- Aún en el caso de que las condiciones de conservación sean buenas, el almacenamiento del cemento no debe ser muy prolongado, ya que puede meteorizarse. El almacenamiento máximo aconsejable es de tres meses, dos meses y un mes, respectivamente, para las clases resistentes 32,5, 42,5 y 52,5. Si el periodo de almacenamiento es superior, se comprobará que las características del cemento continúan siendo adecuadas. Para ello, dentro de los veinte días anteriores a su empleo, se realizarán los ensayos de determinación de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5) ó 2 días (para todas las demás clases) sobre una muestra representativa del cemento almacenado, sin excluir los terrones que hayan podido formarse.

13.7.4. Recomendaciones para su uso en obra

- La elección de los distintos tipos de cemento se realizará en función de la aplicación o uso al que se destinen, las condiciones de puesta en obra y la clase de exposición ambiental del hormigón o mortero fabricado con ellos.
- Las aplicaciones consideradas son la fabricación de hormigones y los morteros convencionales, quedando excluidos los morteros especiales y los monocapa.
- El comportamiento de los cementos puede ser afectado por las condiciones de puesta en obra de los productos que los contienen, entre las que cabe destacar:
 - Los factores climáticos: temperatura, humedad relativa del aire y velocidad del viento.
 - Los procedimientos de ejecución del hormigón o mortero: colocado en obra, prefabricado, proyectado, etc.
 - Las clases de exposición ambiental.

- Los cementos que vayan a utilizarse en presencia de sulfatos, deberán poseer la característica adicional de resistencia a sulfatos.
- Los cementos deberán tener la característica adicional de resistencia al agua de mar cuando vayan a emplearse en los ambientes marino sumergido o de zona de carrera de mareas.
- En los casos en los que se haya de emplear áridos susceptibles de producir reacciones álcali-árido, se utilizarán los cementos con un contenido de alcalinos inferior a 0,60% en masa de cemento.
- Cuando se requiera la exigencia de blancura, se utilizarán los cementos blancos.
- Para fabricar un hormigón se recomienda utilizar el cemento de la menor clase de resistencia que sea posible y compatible con la resistencia mecánica del hormigón deseada.

13.8. Yesos y escayolas para revestimientos continuos

13.8.1. Condiciones de suministro

- Los yesos y escayolas se deben suministrar a granel o ensacados, con medios adecuados para que no sufran alteración. En caso de utilizar sacos, éstos serán con cierre de tipo válvula.

13.8.2. Recepción y control

- ❖ Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- ❖ Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- ❖ Inspecciones:
 - Para el control de recepción se establecerán partidas homogéneas procedentes de una misma unidad de transporte (camión, cisterna, vagón o similar) y que provengan de una misma fábrica. También se podrá considerar como partida el material homogéneo suministrado directamente desde una

fábrica en un mismo día, aunque sea en distintas entregas.

- A su llegada a destino o durante la toma de muestras la Dirección Facultativa comprobará que:
 - El producto llega perfectamente envasado y los envases en buen estado.
 - El producto es identificable con lo especificado anteriormente.
 - El producto estará seco y exento de grumos.

13.8.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Las muestras que deben conservarse en obra, se almacenarán en la misma, en un local seco, cubierto y cerrado durante un mínimo de sesenta días desde su recepción.

13.9. Ladrillos cerámicos para revestir

13.9.1. Condiciones de suministro

- Los ladrillos se deben suministrar empaquetados y sobre palets.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la absorción de la humedad ambiente.
- La descarga se debe realizar directamente en las plantas del edificio, situando los palets cerca de los pilares de la estructura.

13.9.2. Recepción y control

- ❖ Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- ❖ Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

13.9.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no se produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros

trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.

- Los ladrillos no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- Los ladrillos se deben conservar empaquetados hasta el momento de su uso, preservándolos de acciones externas que alteren su aspecto.
- Se agruparán por partidas, teniendo en cuenta el tipo y la clase.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Los ladrillos se deben cortar sobre la mesa de corte, que estará limpia en todo momento y dispondrá de chorro de agua sobre el disco.
- Una vez cortada correctamente la pieza, se debe limpiar la superficie vista, dejando secar el ladrillo antes de su puesta en obra.
- Para evitar que se ensucien los ladrillos, se debe limpiar la máquina, especialmente cada vez que se cambie de color de ladrillo.

13.9.4. Recomendaciones para su uso en obra.

- Los ladrillos se deben de humedecer antes de su puesta en obra.

13.10. Bloque de hormigón

13.10.1. Condiciones de suministro

- Los bloques se deben suministrar empaquetados y sobre palets, de modo que se garantice su inmovilidad tanto longitudinal como transversal, procurando evitar daños a los mismos.
- Los paquetes no deben ser totalmente herméticos, para permitir la transpiración de las piezas en contacto con la humedad ambiente.
- En caso de utilizar cintas o eslingas de acero para la sujeción de los paquetes, éstos deben tener los cantos protegidos por medio de cantoneras metálicas o de madera, a fin de evitar daños en la superficie de los bloques.

13.10.2. Recepción y control

- ❖ Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- ❖ Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

13.10.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Se deben apilar sobre superficies limpias, planas, horizontales y donde no produzcan aportes de agua, ni se recepcionen otros materiales o se realicen otros trabajos de la obra que los puedan manchar o deteriorar.
- Los bloques no deben estar en contacto con el terreno, ya que pueden absorber humedad, sales solubles, etc., provocando en la posterior puesta en obra la aparición de manchas y eflorescencias.
- El traslado se debe realizar, siempre que se pueda, con medios mecánicos y su manipulación debe ser cuidadosa, evitando roces entre las piezas.
- Cuando sea necesario, las piezas se deben cortar limpiamente con la maquinaria adecuada

13.10.4. Recomendaciones para su uso en obra.

- Se aconseja que en el momento de la puesta en obra hayan transcurrido al menos 28 días desde la fecha de fabricación.
- Se debe evitar el uso de bloques secos, que hayan permanecido largo tiempo al sol y se encuentren deshidratados, ya que se provocaría la deshidratación por absorción del mortero de juntas.

13.11. Bordillos de hormigón

13.11.1. Condiciones de suministro

- Los bordillos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características, y habiendo transcurrido al menos siete días desde su fecha de

fabricación.

13.11.2. Recepción y control

- ❖ Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- ❖ Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

13.11.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos.

13.12. Placas de yeso laminado

13.12.1. Condiciones de suministro

- Las placas se deben suministrar apareadas y embaladas con un film estirable, en paquetes paletizados.
- Durante su transporte se sujetarán debidamente, colocando cantoneras en los cantos de las placas por donde pase la cinta de sujeción.

13.12.2. Recepción y control

- ❖ Documentación de los suministros:
 - Cada palet irá identificado, en su parte inferior izquierda, con una etiqueta colocada entre el plástico y las placas, donde figure toda la información referente a dimensiones, tipo y características del producto.
 - Las placas de yeso laminado llevarán impreso en la cara oculta:
 - Datos de fabricación: año, mes, día y hora.
 - Tipo de placa.
 - Norma de control.
 - En el canto de cada una de las placas constará la fecha de fabricación.
- ❖ Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

❖ Inspecciones:

- Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en la calidad del producto.

13.12.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en posición horizontal, elevados del suelo sobre travesaños separados no más de 40 cm y en lugares protegidos de golpes y de la intemperie.
- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano, pudiéndose apilar un máximo de 10 palets.
- Se recomienda que una pila de placas de yeso laminado no toque con la inmediatamente posterior, dejando un espacio prudencial entre pila y pila. Se deberán colocar bien alineadas todas las hileras, dejando espacios suficientes para evitar el roce entre ellas.

13.12.4. Recomendaciones para su uso en obra.

- El edificio deberá estar cubierto y con las fachadas cerradas.
- Las placas se deben cortar con una cuchilla retráctil y/o un serrucho, trabajando siempre por la cara adecuada y efectuando todo tipo de ajustes antes de su colocación, sin forzarlas nunca para que encajen en su sitio.
- Los bordes cortados se deben repasar antes de su colocación.
- Las instalaciones deberán encontrarse situadas en sus recorridos horizontales y en posición de espera los recorridos o ramales verticales.

13.13. Perfiles metálicos para placas de escayolas de yeso laminado

13.13.1. Condiciones de suministro

- Los perfiles se deben transportar de forma que se garantice la inmovilidad transversal y longitudinal de la carga, así como la adecuada sujeción del material. Para ello se recomienda:
 - Mantener intacto el empaquetamiento de los perfiles hasta su uso.
 - Los perfiles se solapan enfrentados de dos en dos protegiendo la parte más delicada del perfil y facilitando su manejo. Éstos a su vez se agrupan

en pequeños paquetes sin envoltorio sujetos con flejes de plástico.

- Para el suministro en obra de este material se agrupan varios paquetes de perfiles con flejes metálicos. El fleje metálico llevará cantoneras protectoras en la parte superior para evitar deteriorar los perfiles y en la parte inferior se colocarán listones de madera para facilitar su manejo, que actúan a modo de palet.
- La perfilería metálica es una carga ligera e inestable. Por tanto, se colocarán como mínimo de 2 a 3 flejes metálicos para garantizar una mayor sujeción, sobre todo en caso de que la carga vaya a ser remontada. La sujeción del material debe asegurar la estabilidad del perfil, sin dañar su rectitud.
- No es aconsejable remontar muchos palets en el transporte, cuatro o cinco como máximo dependiendo del tipo de producto.

13.13.2. Recepción y control

❖ Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- Cada perfil debe estar marcado, de forma duradera y clara, con la siguiente información:
 - El nombre de la empresa.
 - Norma que tiene que cumplir.
 - Dimensiones y tipo del material.
 - Fecha y hora de fabricación.
- Además, el marcado completo debe figurar en la etiqueta, en el embalaje o en los documentos que acompañan al producto.

❖ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

❖ Inspecciones:

- Una vez que se recibe el material, es esencial realizar una inspección visual, detectando posibles anomalías en el producto. Si los perfiles muestran óxido o un aspecto blanquecino, debido a haber estado mucho tiempo expuestos a la lluvia, humedad o heladas, se debe dirigir al distribuidor.

13.13.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará cerca del lugar de trabajo para facilitar su manejo y evitar su deterioro debido a los golpes.
- Los perfiles vistos pueden estar en la intemperie durante un largo periodo de tiempo sin que se oxiden por el agua. A pesar de ello, se deberán proteger si tienen que estar mucho tiempo expuestos al agua, heladas, nevadas, humedad o temperaturas muy altas.
- El lugar donde se almacene el material debe ser totalmente plano y se pueden apilar hasta una altura de unos 3 m, dependiendo del tipo de material.
- Este producto es altamente sensible a los golpes, de ahí que se deba prestar atención si la manipulación se realiza con maquinaria, ya que puede deteriorarse el producto.
- Si se manipula manualmente, es obligatorio hacerlo con guantes especiales para el manejo de perfilería metálica. Su corte es muy afilado y puede provocar accidentes si no se toman las precauciones adecuadas.
- Es conveniente manejar los paquetes entre dos personas, a pesar de que la perfilería es un material muy ligero.

13.14. Aislantes de lana mineral

13.14.1. Condiciones de suministro

- Los aislantes se deben suministrar en forma de paneles enrollados o mantas, envueltos en films plásticos.
- Los paneles o mantas se agruparán formando palets para su mejor almacenamiento y transporte.
- En caso de desmontar los palets, los paquetes resultantes deben transportarse de

forma que no se desplacen por la caja del transporte.

- Se procurará no aplicar pesos elevados sobre los mismos, para evitar su deterioro.

13.14.2. Recepción y control

❖ Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

❖ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

13.14.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Conservar y almacenar preferentemente en el palet original, protegidos del sol y de la intemperie, salvo cuando esté prevista su aplicación.
- Los palets completos pueden almacenarse a la intemperie por un periodo limitado de tiempo.
- Los paneles deben almacenarse bajo cubierto, sobre superficies planas y limpias.
- Siempre que se manipule el panel de lana de roca se hará con guantes.
- Bajo ningún concepto debe emplearse para cortar el producto maquinaria que pueda diseminar polvo, ya que éste produce irritación de garganta y de ojos.

13.14.4. Recomendaciones para su uso en obra.

- En aislantes utilizados en cubiertas, se recomienda evitar su aplicación cuando las condiciones climatológicas sean adversas, en particular cuando esté nevando o haya nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte.
- Los productos deben colocarse siempre secos.

13.15. Ventanas y balconeras

13.15.1. Condiciones de suministro

- Las ventanas y balconeras deben ser suministradas con las protecciones necesarias para que lleguen a la obra en las condiciones exigidas y con el escuadrado previsto.

13.15.2. Recepción y control

- ❖ Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- ❖ Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

13.15.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

13.16. Puertas de madera

13.16.1. Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características.

13.16.2. Recepción y control

- ❖ Documentación de los suministros:
 - El suministrador facilitará la documentación que se relaciona a continuación:
 - Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
 - Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.

- Documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.
- ❖ Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- ❖ Inspecciones:
 - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
 - La escuadría y planeidad de las puertas.
 - Verificación de las dimensiones.

13.16.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará conservando la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación, en su caso, del acristalamiento.

13.16.4. Recomendaciones para su uso en obra.

- La fábrica que reciba la carpintería de la puerta estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.
- Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se reparará el ajuste de herrajes y la nivelación de hojas.

13.17. Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones

13.17.1. Condiciones de suministro

- Las puertas se deben suministrar protegidas, de manera que no se alteren sus características y se asegure su escuadría y planeidad.

13.17.2. Recepción y control

- ❖ Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
 - El fabricante deberá suministrar junto con la puerta todas las instrucciones para la instalación y montaje de los distintos elementos de

la misma, comprendiendo todas las advertencias necesarias sobre los riesgos existentes o potenciales en el montaje de la puerta o sus elementos. También deberá aportar una lista completa de los elementos de la puerta que precisen un mantenimiento regular, con las instrucciones necesarias para un correcto mantenimiento, recambio, engrases, apriete, frecuencia de inspecciones, etc.

❖ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

13.17.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de lluvias, focos de humedad e impactos.
- No deben estar en contacto con el suelo.

13.18. Vidrios para la construcción

13.18.1. Condiciones de suministro

- Los vidrios se deben transportar en grupos de 40 cm de espesor máximo y sobre material no duro.
- Los vidrios se deben entregar con corchos intercalados, de forma que haya aireación entre ellos durante el transporte.

13.18.2. Recepción y control

❖ Documentación de los suministros:

- Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.

❖ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

13.18.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará protegido de acciones mecánicas tales como

golpes, rayaduras y sol directo y de acciones químicas como impresiones producidas por la humedad.

- Se almacenarán en grupos de 25 cm de espesor máximo y con una pendiente del 6% respecto a la vertical.
- Se almacenarán las pilas de vidrio empezando por los vidrios de mayor dimensión y procurando poner siempre entre cada vidrio materiales tales como corchos, listones de madera o papel ondulado. El contacto de una arista con una cara del vidrio puede provocar rayas en la superficie. También es preciso procurar que todos los vidrios tengan la misma inclinación, para que apoyen de forma regular y no haya cargas puntuales.
- Es conveniente tapar las pilas de vidrio para evitar la suciedad. La protección debe ser ventilada.
- La manipulación de vidrios llenos de polvo puede provocar rayas en la superficie de los mismos.

13.18.4. Recomendaciones para su uso en obra.

- Antes del acristalamiento, se recomienda eliminar los corchos de almacenaje y transporte, así como las etiquetas identificativas del pedido, ya que de no hacerlo el calentamiento podría ocasionar roturas térmicas.

13.19. Tubos de PVC-U

13.19.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Debe evitarse la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

13.19.2. Recepción y control

❖ Documentación de los suministros:

- Los tubos y accesorios deben estar marcados a intervalos de 1 m para sistemas de evacuación y de 2 m para saneamiento enterrado y al menos una vez por elemento con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
- Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

❖ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

13.19.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

13.20. Canalones y bajantes de PVC-U

13.20.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Debe evitarse la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.

13.20.2. Recepción y control

❖ Documentación de los suministros:

- Los canalones, tubos y accesorios deben estar marcados al menos una vez por elemento con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el elemento de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
- Se considerará aceptable un marcado por grabado que reduzca el espesor de la pared menos de 0,25 mm, siempre que no se infrinjan las limitaciones de tolerancias en espesor.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los elementos certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.

❖ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

13.20.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.
- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y

accesorios.

- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar mediante líquido limpiador y siguiendo las instrucciones del fabricante.
- El tubo se debe cortar limpio de rebabas.

13.21. Tubos de polietileno

13.21.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar a pie de obra en camiones, sin paletizar, y los accesorios en cajas adecuadas para ellos.
- Los tubos se deben colocar sobre los camiones de forma que no se produzcan deformaciones por contacto con aristas vivas, cadenas, etc.
- Los tubos y accesorios se deben cargar de forma que no se produzca ningún deterioro durante el transporte. Los tubos se deben apilar a una altura máxima de 1,5 m.
- Se debe evitar la colocación de peso excesivo encima de los tubos, colocando las cajas de accesorios en la base del camión.
- Cuando los tubos se suministren en rollos, se deben colocar de forma horizontal

en la base del camión, o encima de los tubos suministrados en barras si los hubiera, cuidando de evitar su aplastamiento.

- Los rollos de gran diámetro que, por sus dimensiones, la plataforma del vehículo no admita en posición horizontal, deben colocarse verticalmente, teniendo la precaución de que permanezcan el menor tiempo posible en esta posición.
- Los tubos y accesorios deben descargarse cuidadosamente.

13.21.2. Recepción y control

❖ Documentación de los suministros:

- Los tubos y accesorios deben estar marcados, a intervalos máximos de 1 m para tubos y al menos una vez por tubo o accesorio, con:
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
 - La trazabilidad del tubo (información facilitada por el fabricante que indique la fecha de fabricación, en cifras o en código, y un número o código indicativo de la factoría de fabricación en caso de existir más de una).
- Los caracteres de marcado deben estar etiquetados, impresos o grabados directamente sobre el tubo o accesorio de forma que sean legibles después de su almacenamiento, exposición a la intemperie, instalación y puesta en obra.
- El marcado no debe producir fisuras u otro tipo de defecto que influya desfavorablemente sobre la aptitud al uso del elemento.
- Si se utiliza el sistema de impresión, el color de la información debe ser diferente al color base del elemento.
- El tamaño del marcado debe ser fácilmente legible sin aumento.
- Los tubos y accesorios certificados por una tercera parte pueden estar marcados en consecuencia.
- Los accesorios de fusión o electrofusión deben estar marcados con un sistema numérico, electromecánico o autorregulado, para reconocimiento

de los parámetros de fusión, para facilitar el proceso. Cuando se utilicen códigos de barras para el reconocimiento numérico, la etiqueta que le incluya debe poder adherirse al accesorio y protegerse de deterioros.

- Los accesorios deben estar embalados a granel o protegerse individualmente, cuando sea necesario, con el fin de evitar deterioros y contaminación; el embalaje debe llevar al menos una etiqueta con el nombre del fabricante, el tipo y dimensiones del artículo, el número de unidades y cualquier condición especial de almacenamiento.

❖ Ensayos:

- La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

13.21.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- Debe evitarse el daño en las superficies y en los extremos de los tubos y accesorios.
- Debe evitarse el almacenamiento a la luz directa del sol durante largos periodos de tiempo.
- Debe disponerse de una zona de almacenamiento que tenga el suelo liso y nivelado o un lecho plano de estructura de madera, con el fin de evitar cualquier curvatura o deterioro de los tubos.
- Los tubos con embocadura y con accesorios montados previamente se deben disponer de forma que estén protegidos contra el deterioro y los extremos queden libres de cargas, por ejemplo, alternando los extremos con embocadura y los extremos sin embocadura o en capas adyacentes.
- Los tubos en rollos se deben almacenar en pisos apilados uno sobre otro o verticalmente en soportes o estanterías especialmente diseñadas para este fin.
- El desenrollado de los tubos debe hacerse tangencialmente al rollo, rodándolo sobre sí mismo. No debe hacerse jamás en espiral.
- Debe evitarse todo riesgo de deterioro llevando los tubos y accesorios sin arrastrar hasta el lugar de trabajo.
- Debe evitarse cualquier indicio de suciedad en los accesorios y en las bocas de

los tubos, pues puede dar lugar, si no se limpia, a instalaciones defectuosas. La limpieza del tubo y de los accesorios se debe realizar siguiendo las instrucciones del fabricante.

- El tubo se debe cortar con su correspondiente cortatubos.

13.22. Tubos de cobre

13.22.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se suministran en barras y en rollos:
 - En barras: estos tubos se suministran en estado duro en longitudes de 5 m.
 - En rollos: los tubos recocidos se obtienen a partir de los duros por medio de un tratamiento térmico; los tubos en rollos se suministran hasta un diámetro exterior de 22 mm, siempre en longitud de 50 m; se pueden solicitar rollos con cromado exterior para instalaciones

13.22.2. Recepción y control

- ❖ Documentación de los suministros:
 - Los tubos de $DN \geq 10$ mm y $DN \leq 54$ mm deben estar marcados, indeleblemente, a intervalos menores de 600 mm a lo largo de una generatriz, con la designación normalizada.
 - Los tubos de $DN > 6$ mm y $DN < 10$ mm, o $DN > 54$ mm mm deben estar marcados de idéntica manera al menos en los 2 extremos.
- ❖ Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

13.22.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.

13.22.4. Recomendaciones para uso en obra

- Las características de la instalación de agua o calefacción a la que va destinado el tubo de cobre son las que determinan la elección del estado del tubo: duro o recocado.
 - Los tubos en estado duro se utilizan en instalaciones que requieren una gran rigidez o en aquellas en que los tramos rectos son de gran longitud.
 - Los tubos recocidos se utilizan en instalaciones con recorridos de gran longitud, sinuosos o irregulares, cuando es necesario adaptarlos al lugar en el que vayan a ser colocados.

13.23. Tubos de acero

13.23.1. Condiciones de suministro

- Los tubos se deben suministrar protegidos, de manera que no se alteren sus características.

13.23.2. Recepción y control

- ❖ Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar marcado periódicamente a lo largo de una generatriz, de forma indeleble, con:
 - La marca del fabricante.
 - Los caracteres correspondientes a la designación normalizada.
- ❖ Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

13.23.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la humedad. Se colocarán paralelos y en posición horizontal sobre superficies planas.
- El tubo se debe cortar perpendicularmente al eje del tubo y quedar limpio de rebabas.

13.24. Grifería

13.24.1. Condiciones de suministro

- Se suministrarán en bolsa de plástico dentro de caja protectora.

13.24.2. Recepción y control

- ❖ Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar marcado de manera permanente y legible:
 - Para grifos convencionales de sistema de Tipo 1
 - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
 - El nombre o identificación del fabricante en la montura.
 - Los códigos de las clases de nivel acústico y del caudal (el marcado de caudal sólo es exigible si el grifo está dotado de un regulador de chorro intercambiable).
 - Para los mezcladores termostáticos
 - El nombre o identificación del fabricante sobre el cuerpo o el órgano de maniobra.
 - Las letras LP (baja presión).
 - Los dispositivos de control de los grifos deben identificar:
 - Para el agua fría, el color azul, o la palabra, o la primera letra de fría.
 - Para el agua caliente, el color rojo, o la palabra, o la primera letra de caliente.
 - Los dispositivos de control de los mezcladores termostáticos deben llevar marcada una escala graduada o símbolos para control de la temperatura.
- ❖ Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- ❖ Inspecciones:
 - El dispositivo de control para agua fría debe estar a la derecha y el de agua

caliente a la izquierda cuando se mira al grifo de frente. En caso de dispositivos de control situados uno encima del otro, el agua caliente debe estar en la parte superior.

- En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
 - La no existencia de manchas y bordes desportillados.
 - La falta de esmalte u otros defectos en las superficies lisas.
 - El color y textura uniforme en toda su superficie.

13.24.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en su embalaje, en lugares protegidos de impactos y de la intemperie.

13.25. Aparatos sanitarios

13.25.1. Condiciones de suministro

- Durante el transporte las superficies se protegerán adecuadamente.

13.25.2. Recepción y control

- ❖ Documentación de los suministros:
 - Este material dispondrá de los siguientes datos:
 - Una etiqueta con el nombre o identificación del fabricante.
 - Las instrucciones para su instalación.
- ❖ Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

13.25.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares protegidos de impactos y de la intemperie. Se colocarán en posición vertical.

13.26. Sistema anticáida

13.26.1. Condiciones de suministro

- El sistema se debe transportar en paquetes con forma de cilindro de

aproximadamente un metro de diámetro, de modo que se eviten las situaciones de riesgo por caída de algún elemento durante el trayecto.

13.26.2. Recepción y control

- ❖ Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- ❖ Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.
- ❖ Inspecciones:
 - En cada suministro de este material que llegue a la obra se debe controlar como mínimo:
 - La rectitud, planeidad y ausencia de grietas en los diferentes elementos metálicos.
 - Verificación de las dimensiones de la pieza.
 - El estado y acabado de las soldaduras.
 - La homogeneidad del acabado final de protección (pintura), verificándose la adherencia de la misma con rasqueta.
 - La ausencia de deterioro, oxidación e intentos de reparación no autorizada.
 - Que los accesorios o elementos de anclaje estén suministrados por el mismo suministrador del sistema.

13.26.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- El almacenamiento se realizará en lugares cubiertos, en compartimentos amplios y secos, con temperaturas comprendidas entre 15 y 25°C.

13.26.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Su vida útil es limitada, debido tanto a su desgaste prematuro por el uso como a su amortización, que vendrá fijada por su estado y su mantenimiento, con independencia de su fecha de fabricación.

13.27. Equipo de protección individual

13.27.1. Condiciones de suministro

- El empresario suministrará los equipos gratuitamente, de modo que el coste nunca podrá repercutir sobre los trabajadores.

13.27.2. Recepción y control

- ❖ Documentación de los suministros:
 - Este material debe estar provisto del marcado CE, que es una indicación de que cumple los requisitos esenciales y ha sido objeto de un procedimiento de evaluación de la conformidad.
- ❖ Ensayos:
 - La comprobación de las propiedades o características exigibles a este material se realiza según la normativa vigente.

13.27.3. Conservación, almacenamiento y manipulación

- La utilización, el almacenamiento, el mantenimiento, la limpieza, la desinfección y la reparación de los equipos cuando proceda, deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

13.27.4. Recomendaciones para su uso en obra

- Salvo en casos excepcionales, los equipos de protección individual sólo deben utilizarse para los usos previstos.
- Los equipos de protección individual están destinados, en principio, a un uso personal. Si las circunstancias exigiesen la utilización de un equipo por varias personas, se deben adoptar las medidas necesarias para que ello no origine ningún problema de salud o de higiene a los diferentes usuarios.
- Las condiciones en que un equipo de protección deba ser utilizado, en particular, en lo que se refiere al tiempo durante el cual haya de llevarse, se determinarán en función de:
 - La gravedad del riesgo.
 - El tiempo o frecuencia de exposición al riesgo.

- Los riesgos adicionales derivados de la propia utilización del equipo que no hayan podido evitarse.

Palencia, julio 2.024.

El Alumno:
José Fernando Hurtado Durán

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Evolución de la deuda pública de España.....	94
Gráfico 2. Producto interior Bruto de España.	95
Gráfico 3. Sectorización de la economía española.....	95
Gráfico 4. Pirámide población española en 2.023.....	96
Gráfico 5. Progresión del número de parados de España	97
Gráfico 6. Clasificación de las empresas por facturación.....	100
Gráfico 7. Evolución del consumo anual de queso de oveja y cabra en España.....	102
Gráfico 8. Evolución del valor de leche de cabra (miles de euros).....	104
Gráfico 9. Precios de leche de cabra cruda 2019-2024 en COOPERATIVA GANADERA DE BROZAS.....	105
Gráfico 10. Evolución del índice sintético de fecundidad, España 1900-2013	109
Gráfico 11. Población adulta de 25 a 64 años por nivel de formación alcanzado (%).....	110
Gráfico 12. Renta media de los hogares	110
Gráfico 13. Irradiación global media diaria (1.983-2.005)	553
Gráfico 14. Orientación e inclinación de los módulos.....	556
Gráfico 15. Porcentaje energía respecto al máximo de pérdidas por orientación e inclinación	556
Gráfico 16. Demanda y ahorro mensuales de ACS	559
Gráfico 17. Diagrama del VAN.....	904
Gráfico 18. Diagrama de la TIR.	904
Gráfico 19. Diagrama del VAN.....	907
Gráfico 20. Diagrama de la TIR	908

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Producción de quesos por año y formato	6
Tabla 2. Denominaciones de Origen de Protegidas de quesos	13
Tabla 3. Producción de quesos por año y formato	18
Tabla 4. Cabezas de ganado necesarias para el dimensionamiento de la industria	19
Tabla 5. Dimensionamiento de la fase productiva.....	30
Tabla 6. Cuadro resumen de superficies mínimas	36
Tabla 7. Cuadro de superficies y altura de las distintas áreas.....	37
Tabla 8. Cálculo del nivel de riesgo intrínseco	53
Tabla 9. Ubicación y tipo de extintor.....	55
Tabla 10. Datos equipo de frio de cámara de secado u oreo.....	68
Tabla 11. Datos equipo de frio de cámara de maduración.....	68
Tabla 12. Datos equipo de frio de cámara de conservación.....	69
Tabla 13. Cuadro de necesidades en kcal/h	70
Tabla 14. Datos técnicos de caldera OMG40.....	71
Tabla 15. Necesidades de aire comprimido.....	72
Tabla 16. Clasificación códigos CNAE.....	73
Tabla 17. Definición Epígrafes CNAE.....	74
Tabla 18. Definición Sub-Epígrafes CNAE.....	74
Tabla 19. Residuos generados por la instalación industrial	75
Tabla 20. Cuadro de inversión	79
Tabla 21. Precios de venta de los productos terminados.....	80
Tabla 22. Unidades vendidas al año	80
Tabla 23. Ingresos anuales	80
Tabla 24. Producción de queso de cabra de los países europeos (1.000 t).....	90
Tabla 25. Producción de leche de cabra por Comunidades Autónoma (miles de litros)	90
Tabla 26. Tipos de productores de queso a nivel nacional	99
Tabla 27. Mayores Productores de queso de España.....	99
Tabla 28. Producción anual y destinos de la leche en las industrias lácteas	101
Tabla 29. Serie histórica de la producción, consumo, precio y valor de la leche de cabra	103
Tabla 30. Matriz de Saaty para las alternativas de localización	123
Tabla 31. Promedios respecto a las variables de localización:	124
Tabla 32. Matriz de Saaty para las alternativas de capacidad productiva	126
Tabla 33. Promedios respecto a las variables de capacidad productiva:	127
Tabla 34. Matriz de Saaty para las alternativas de tipo de queso a elaborar	128
Tabla 35. Promedios respecto a las variables de capacidad productiva:	129
Tabla 36. Matriz de Saaty para las alternativas relativas al tipo de jornada laboral.....	132
Tabla 37. Promedios de las variables relativas a las alternativas a la jornada laboral: ...	133
Tabla 38. Contenido de extracto seco, grasa y proteína de la leche de según su raza.....	138
Tabla 39. Resumen cabaña ganadera mínima necesaria.....	141
Tabla 40. Cuadro resumen del equipamiento.....	172
Tabla 41. Cantidad de unidades de quesos producidos según periodo.	173
Tabla 42. Planing semanal de fabricación	173
Tabla 43. Dimensionamiento del horario laboral por procesos productivos.....	174
Tabla 44. Cuadro de superficie mínima del área de recepción ponderada.....	192

Tabla 45. Cuadro resumen de superficie mínima de sala de elaboración ponderada.....	200
Tabla 46. Cuadro resumen de superficie mínima del saladero ponderada.....	201
Tabla 47. Cuadro resumen de superficie mínima del saladero ponderada.....	202
Tabla 48. Cuadro de producciones semanales de los distintos tipos de queso.....	203
Tabla 49. Cuadro resumen de mediciones y superficie mínima de la cámara de oreo ponderada	206
Tabla 50. Cuadro resumen de mediciones y superficie mínima de cámara de maduración	208
Tabla 51. Cuadro resumen de mediciones y superficie mínima de cámara de conservación	210
Tabla 52. Cuadro resumen de superficie mínima de sala de envasado y etiquetad	212
Tabla 53. Cuadro resumen de superficie mínima de C.I.P. lavado moldes y cajas.....	216
Tabla 54. Cuadro resumen de superficie mínima de la tienda.....	219
Tabla 55. Cuadro resumen de superficie mínima de la sala de caldera	220
Tabla 56. Cuadro resumen de superficie mínima de la sala de aire comprimido	221
Tabla 57. Cuadro resumen de superficie mínima de la sala de compresores	222
Tabla 58. Cuadro resumen de superficie mínima de la sala de materias primas	223
Tabla 59. Cuadro resumen de superficie mínima del almacén general.....	224
Tabla 60. Resumen cuantitativo de superficies mínimas.....	227
Tabla 61. Tabla características técnicas de panel sándwich de cubierta	244
Tabla 62. Despiece de pórtico.....	245
Tabla 63. Características técnicas de placa alveolar.....	246
Tabla 64. Valores característicos de la sobrecarga de uso.....	249
Tabla 65. Longitud de pandeo de barras	268
Tabla 66. Coeficientes de momento según CTE-DB-SE-A	269
Tabla 67. Características técnicas panel frigorífico de nuestro fabricante.....	326
Tabla 68. Calculo de espesores. Cámara de oreo	327
Tabla 69. Calculo de espesores. Cámara de maduración	327
Tabla 70. Calculo de espesores. Cámara de conservación.....	327
Tabla 71. Necesidades frigoríficas por transmisión	329
Tabla 72. Equipo de frío cámara de oreo.....	333
Tabla 73. Necesidades frigoríficas por transmisión	334
Tabla 74. Equipo de frío cámara de maduración.....	337
Tabla 75. Necesidades frigoríficas por transmisión	339
Tabla 76. Equipo de frío cámara de conservación	342
Tabla 77. Equipo de frío de tanque de frío y depósito isoterma	345
Tabla 78. Recomendaciones de parámetros de condiciones ambientales según RD 486/1997	347
Tabla 79. Equipo de climatización laboratorio y oficina	349
Tabla 80. Equipo de climatización tienda y sala de expedición	349
Tabla 81. Equipo de climatización del obrador.....	350
Tabla 82. Cuadro de necesidades en kcal/h	358
Tabla 83. Generador de vapor (caldera).....	360
Tabla 84. Necesidades diarias de vapor	363
Tabla 85. Diámetro de las tuberías.....	365
Tabla 86. Conducciones de la red de distribución de vapor.....	369
Tabla 87. Red de distribución de condensados.....	370

Tabla 88. Requerimientos de aire comprimido	372
Tabla 89. Diámetro nominal de conducciones (mm), por caudal(l/s) y presión(kPa)	376
Tabla 90. Diámetro nominal de conducciones (mm)	376
Tabla 91. Diámetro comercial de conducciones (mm)	376
Tabla 92. Longitud equivalente en m, en función del tipo de accesorio colocado	377
Tabla 93. Longitud máxima de los tramos	377
Tabla 94. Coeficiente de pérdida de presión, en kPa/m	377
Tabla 95. Resultados de la instalación de aire comprimido	378
Tabla 96. Parámetros y características de las luminarias empleadas en la industria	385
Tabla 97. Nivel de iluminación medio en las zonas de trabajo	386
Tabla 98. Factor de mantenimiento (F_m)	387
Tabla 99. Índice del local según el valor calculado	388
Tabla 100. Factor de reflexión	389
Tabla 101. Factor de utilización (F_u)	389
Tabla 102. Dimensionamiento del número de luminarias	391
Tabla 103. Alumbrado de Emergencias	393
Tabla 104. Área de Recepción	393
Tabla 105. Sala de Elaboración	394
Tabla 106. Área de Tratamiento del Suero	394
Tabla 107. Saladero	394
Tabla 108. Sala de limpieza de moldes y C.I.P	394
Tabla 109. Sala de Compresores	395
Tabla 110. Cámara de oreo	395
Tabla 111. Sala de Materias Primas	395
Tabla 112. Cámaras de maduración	395
Tabla 113. Cámara de conservación	395
Tabla 114. Almacén general	396
Tabla 115. Acabado y envasado	396
Tabla 116. Expedición	396
Tabla 117. Almacén de limpieza.	396
Tabla 118. Tienda	396
Tabla 119. Oficinas I	397
Tabla 120. Oficinas II	397
Tabla 121. Aseo personas movilidad reducida	397
Tabla 122. Laboratorio	397
Tabla 123. Aseos-Vestuarios hombres	397
Tabla 124. Aseos-Vestuarios mujeres	398
Tabla 125. Área de aire comprimido	398
Tabla 126. Área de Caldera	398
Tabla 127. Pasillo	398
Tabla 128. Resumen de los requerimientos de potencia	398
Tabla 129. Sección mínima del hilo neutro en función de la sección de los conductores de fase	410
Tabla 130. Sección mínima de la protección en función la sección de hilo de fase	410
Tabla 131. Diámetros exteriores mínimos de los tubos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir.	410
Tabla 132. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato	487

Tabla 133. Requerimientos de agua fría de la industria	491
Tabla 134. Diámetros de tuberías de cobre	498
Tabla 135. Tuberías de PE alta densidad PE100. Diámetros	498
Tabla 136. Dimensionamiento de la Red de Agua Fría	499
Tabla 137. Cálculo de la Red de Distribución de Agua Caliente	501
Tabla 138. Cálculo de la Red de Distribución de Agua para limpieza exterior	502
Tabla 139. Número de sumideros en función de la superficie de la cubierta	506
Tabla 140. Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h	507
Tabla 141. Intensidad Pluviométrica i (mm/h)	508
Tabla 142. Diámetro de bajante de pluviales para régimen pluviométrico de 100mm/h .	509
Tabla 143. Diámetro de colector de pluviales para régimen pluviométrico de 100mm/h .	510
Tabla 144. Dimensiones de las arquetas	511
Tabla 145. Dimensiones de las arquetas a pie de bajante	511
Tabla 146. Unidades correspondientes a los distintos aparatos sanitarios	512
Tabla 147. Diámetro de colectores horizontales en función de UD y la pendiente	513
Tabla 148. Dimensiones de las arquetas sifónicas	514
Tabla 149. Diámetro del colector y de las arquetas de paso	514
Tabla 150. Cálculo del nivel de riesgo intrínseco	520
Tabla 151. Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio	522
Tabla 152. (Comprobación) Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio	523
Tabla 153. Materiales utilizados en suelos, paredes, falsos techos y techos y su clase	524
Tabla 154. Tabla 2.2 del Anexo II, sobre estabilidad al fuego de los elementos estructurales portant	526
Tabla 155. (Comprobación) RF de elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio	526
Tabla 156. Ocupación en cada sector	527
Tabla 157. Ubicación y tipo de extintor	532
Tabla 158. Valores límites de emisión de ruidos	537
Tabla 159. Presión sonora de los procesos globales generadores de ruido de la industria	538
Tabla 160. Presión sonora de los elementos generadores de ruido de la industria	538
Tabla 161. Contribución solar mínima anual para ACS en %	552
Tabla 162. Radiación solar global media diaria anual	552
Tabla 163. Pérdidas máximas de los sistemas generadores	554
Tabla 164. Demanda de referencia a 60°C	555
Tabla 165. Consumo total (litros/día) de ACS en la quesería	555
Tabla 166. Cálculo del captador y el acumulador de la instalación solar de ACS	558
Tabla 167. Plan de vigilancia	560
Tabla 168. Plan de mantenimiento	561
Tabla 169. Tabla cumplimiento urbanístico	567
Tabla 170. Residuos generados por la instalación industrial	585
Tabla 171. Tabla de colores de los distintos contenedores	586
Tabla 172. Impactos en la fase de ejecución del proyecto	587
Tabla 173. Impactos en la fase de explotación del proyecto	588
Tabla 174. Valoración de impactos en la fase de ejecución del proyecto	592
Tabla 175. Valoración de impactos en la fase de explotación del proyecto	592
Tabla 176. Coordenadas de la obra	608

Tabla 177. Asignación de duración y recursos a las actividades.....	834
Tabla 178. Diagrama de Gantt.....	847
Tabla 179. Cuadro de presupuesto de la ejecución del proyecto	881
Tabla 180. Cuadro de gastos de establecimiento	881
Tabla 181. Cuadro de inversión	882
Tabla 182. Producción anual.....	882
Tabla 183. Elaboración propia.....	882
Tabla 184. Ingreso anual	882
Tabla 185. Gastos adquisición de materia prima	883
Tabla 186. Gastos en materias auxiliares	884
Tabla 187. Consumo eléctrico de equipos y maquinaria	884
Tabla 188. Consumo del alumbrado.....	885
Tabla 189. Costes suministro eléctrico.....	885
Tabla 190. Gastos servicios externos.	887
Tabla 191. Gastos totales en embalajes	888
Tabla 192. Resumen de gastos:	888
Tabla 193. Coste por trabajador (total)	890
Tabla 194. Gastos de explotación (general).....	890
Tabla 195. Otros gastos.....	891
Tabla 196. Tablas gastos comerciales.....	891
Tabla 197. Activo circulante. Entidades financieras.....	892
Tabla 198. Activo circulante. Deudores o clientes	892
Tabla 199. Stock en materias primas. Activo circulante	892
Tabla 200. Stock en productos terminados. Activo circulante.....	893
Tabla 201. Pasivo a corto. Acreedores o proveedores comerciales	893
Tabla 202. Pasivo a corto. Seguridad social.....	893
Tabla 203. Fondo de maniobra	893
Tabla 204. Gasto por financiación del fondo de maniobra.....	895
Tabla 205. Tabla de amortizaciones y dotaciones anuales	895
Tabla 206. Cuentas de provisiones	896
Tabla 207. Renovación de inmovilizados	898
Tabla 208. Tabla de resultados de la financiación ajena	900
Tabla 209. Tabla de extractos de resultados.....	902
Tabla 210. Tabla de VAN a distintas tasas	903
Tabla 211. Tabla de financiación ajena.....	905
Tabla 212. Tabla de resumen de resultados con análisis de sensibilidad	906
Tabla 213. Tabla de VAN a distintas tasas en análisis de sensibilidad.....	907

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Consulta descriptiva y gráfica de la parcela	5
Ilustración 2. Evolución del PIB de España.....	10
Ilustración 3. Producción de queso puro de cabra en la UE	12
Ilustración 4. Leche de cabra entregada a la industria en la UE	12
Ilustración 5. Evolución de las entregas de leche de cabra por CCAA en 2.022	13
Ilustración 6. Artesa de recepción de leche	154
Ilustración 7. Tanque de recepción con células de pesado.	155
Ilustración 8. Higienizadora Marca Reda. Modelo RE30P	155
Ilustración 9. Pasteurizador RISTO.....	156
Ilustración 10. Tanque de almacenamiento isoterma Marca Risto, mod-O-900.....	157
Ilustración 11. Cuba de cuajar holandesa en plataforma accesible.....	158
Ilustración 12. Interior del carro de desuerado.....	159
Ilustración 13. Mesa de trabajo	159
Ilustración 14. Prensa horizontal de cuatro canales	160
Ilustración 15. Saladero de cajas	160
Ilustración 16. Báscula etiquetadora automática, Marca Dibal-Modelo LS-400	161
Ilustración 17. Mesa de trabajo en acero inoxidable	161
Ilustración 18. Estantería de acero inoxidable	162
Ilustración 19. Envolvedor-retractilador	162
Ilustración 20. Equipo C.I.P.....	164
Ilustración 21. Máquina lavadora de moldes y cajas. Marca Betelgeux-Mod. EKW3.500	164
Ilustración 22. Tanque de almacenamiento de suero.....	165
Ilustración 23. Bomba centrífuga de uso alimentario. Marca CSF INOX, Mod-AS40	166
Ilustración 24. Expositor refrigerado	167
Ilustración 25. Balanza.	167
Ilustración 26. Mesa de trabajo	168
Ilustración 27. Carros de transporte	168
Ilustración 28. Apilador eléctrico, Marca jungheinrich, modelo-AMC 12	169
Ilustración 29. Caja de plástico apilable	169
Ilustración 30. Palet europeo.....	170
Ilustración 31. Moldes queseros con tapas en varios tamaños.....	170
Ilustración 32. Jaula o cestón	170
Ilustración 33. Hidrolimpiadora	171
Ilustración 34. Necesidades de espacio en equipos o maquinarias poligonales.....	187
Ilustración 35. Necesidades de espacio en equipos o maquinaria circulares.	187
Ilustración 36. Vista general de los espacios entre cajas, para refrigeración	206
Ilustración 37. Vista general de una cámara de maduración.....	208
Ilustración 38. Generador de pórticos.....	253
Ilustración 39. Dimensionamiento del pórtico tipo	253
Ilustración 40. Datos de los muros laterales.....	254
Ilustración 41. Datos obra	254
Ilustración 42. Normativa para el cálculo de la sobrecarga de viento.....	255
Ilustración 43. Normativa para el cálculo de la sobrecarga de nieve	255
Ilustración 44. Edición de correas en cubierta	256

Ilustración 45. Opciones para la exportación a Nuevo Metal 3D.....	257
Ilustración 46. Hipótesis vista peso propio.....	258
Ilustración 47. Hipótesis vista sobrecarga de uso	258
Ilustración 48. Hipótesis vista viento 1	258
Ilustración 49. Hipótesis vista viento 2	259
Ilustración 50. Hipótesis vista viento 3	259
Ilustración 51. Hipótesis vista viento 4	259
Ilustración 52. Hipótesis vista viento 5	260
Ilustración 53. Hipótesis vista viento 6	260
Ilustración 54. Hipótesis vista nieve 1.....	260
Ilustración 55. Hipótesis vista nieve 2.....	261
Ilustración 56. Hipótesis vista nieve 3.....	261
Ilustración 57. Estructura generada en Nuevo Metal 3D	262
Ilustración 58. Estructura exportada al programa Nuevo Metal 3D	262
Ilustración 59. Vista 3D. Estructura con pilares frontales, viga de atado de cabeza de pilares y cruces de San Andrés.....	263
Ilustración 60. Vinculación exterior nudos, empotramiento pilares frontales	264
Ilustración 61. Agrupación de barras (pilares frontales misma denominación G5)	265
Ilustración 62. Definición de la elección del dintel del pórtico con patablandas laterales	266
Ilustración 63. Describir disposición de los pilares frontales del centro	266
Ilustración 64. Elección de Acero S-275 para la estructura de la nave	267
Ilustración 65. Valores de pandeo asignados por el proyectista	270
Ilustración 66. Valores de pandeo asignados por el proyectista	271
Ilustración 67. Representación de las articulaciones en los extremos	271
Ilustración 68. Flecha máxima absoluta en el plano xz de los dinteles intermedios.....	273
Ilustración 69. Despiece de una placa de anclaje de un pilar lateral	274
Ilustración 70. Distribución de las placas de anclaje	275
Ilustración 71. Distribución de los elementos de cimentación.....	276
Ilustración 72. Dimensionamiento de elementos de cimentación aislados	276
Ilustración 73. Conjunto estructural y cimentación.....	277
Ilustración 74. Detalle Placa de anclaje Tipo 1.....	305
Ilustración 75. Detalle Placa de anclaje Tipo 2.....	307
Ilustración 76. Esquema de producción de frío	320
Ilustración 77. Evaporadores en el interior de una cámara	321
Ilustración 78. Compresor de un equipo de frío.....	321
Ilustración 79. Condensador de un equipo de frío	321
Ilustración 80. Condensador de un equipo de frío	322
Ilustración 81. Esquema de ejecución de zanjas.....	382
Ilustración 82. Esquema de caídas de tensión máximas admisibles para un usuario	408
Ilustración83. Esquema de suministro de agua mediante contador general	489
Ilustración84.. Ábaco Universal de agua fría de Delbecque	497
Ilustración85. Coquilla de lana mineral.....	500
Ilustración 86. Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas	508
Ilustración 87. Edificio Tipo “C”	518
Ilustración88. Acceso a parcela.....	608
Ilustración 89. Precio neto de la electricidad para uso industrial €/kwh	886
Ilustración 90. Precio de carburantes y productos petrolíferos	887

