



Universidad de Valladolid

Campus de Palencia

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍAS AGRARIAS

GRADO EN INGENIERIA AGRICOLA Y DEL MEDIO RURAL.

Proyecto de explotación de 120 vacas para producción de
leche, en régimen de estabulación libre, en el Término
Municipal de Capillas (Palencia)

Luis Miguel Cancelo Del Valle.

Tutores: Jesús Ángel Baró.

Andrés Martínez Rodríguez

Julio de 2016

ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1 MEMORIA

Anejo I Situación actual.

Anejo II Condicionantes.

Subanejo 2.1 Condicionantes del Promotor.

Subanejo 2.2 Condicionantes legislativos y Proceder Administrativo.

Subanejo 2.3 Condicionantes del Medio

Anejo III Alternativas estratégicas

Anejo IV Ingeniería del Proceso I

Subanejo 4.1 Programa productivo de la Explotación.

Subanejo 4.2 Cría de Terneros.

Subanejo 4.3 Recría de Terneras.

Subanejo 4.4 Vacas en producción.

Subanejo 4.5 Vacas secas.

Anejo V Ingeniería del Proceso II

Subanejo 5.1 Control de la Reproducción.

Subanejo 5.2 Actividades asociadas al proceso productivo.

Subanejo 5.3 Producto Final de la Explotación.

Anejo VI Estudio geotécnico

Anejo VII Ingeniería de obras

Anejo VIII: Justificación de precios.

Anejo XIX Ingeniería de las Instalaciones

Subanejo 9.1 Instalación de Fontanería.

Subanejo 9.2 Instalación de Saneamiento.

Subanejo 9.3 Instalación de Electricidad

ANEXO A: Luminotecnia

Subanejo 9.4 Instalación de ordeño y refrigeración

ANEXO A: Unidad Robotizada

Anejo X Estudio Básico de Seguridad y Salud

Anejo XI Evaluación de Impacto Ambiental

Anejo XII Tramitación de Licencias y Registro

Anejo XIII Programa de ejecución de la Obra

Anejo XIV Evaluación Económica

DOCUMENTO Nº2 PLANOS

Plano Nº1: Ubicación Europa

Plano Nº2: Ubicación España.

Plano Nº3: Ubicación.

Plano Nº4: Localización.

Nº5: Replanteo.

Nº6: Alzados Nave de lactación.

Plano Nº7: Alzados nave de recría.

Plano Nº8: Detalle de Cimentación

Plano Nº9: Planta de Distribución. Cotas

Plano Nº10: Planta nave de lactación.

Plano Nº11: Planta nave de recría.

Plano Nº12: Instalación de electricidad nave de lactación.

Plano Nº13: Instalación de electricidad nave de recría.

Nº14: Fontanería nave de lactación

Nº15: Fontanería nave de recría.

Plano Nº16: Cubierta nave de lactación.

Plano Nº17: Cubierta nave de recría.

Plano Nº18: Cimentación nave de lactación.

Nº19: Cimentación nave de recría.

Nº20: Nudos de nave de lactación.

Nº21: Nudos de nave de recría.

Nº22: Esquema unifilar.

Nº23: Esquema unifilar nave de lactación.

Nº24: Esquema unifilar nave de recría.

DOCUMENTO Nº3 PLIEGO DE PREINSCRIPCIONES TÉCNICAS

Capítulo I: Disposiciones Generales

Capítulo II: Pliego de Condiciones de índole técnica Capítulo III: Pliego de Condiciones de índole facultativa Capítulo IV: Pliego de Condiciones de índole económica Capítulo V: Pliego de Condiciones de índole legal

DOCUMENTO Nº4 MEDICIONES

DOCUMENTO N°5 PRESUPUESTO

Cuadro de Precios N°1

Cuadro de Precios N°2

Presupuestos Parciales Presupuestos Generales

Presupuesto General.

DOCUMENTO I: MEMORIA

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

INDICE DOCUMENTO I

DOCUMENTO I: MEMORIA.....	1
1. FINALIDAD DEL PROYECTO.....	5
1.1. Naturaleza del proyecto.....	5
1.2. Localización.	5
2. ANTECEDENTES.	5
2.1. Motivación del proyecto.	6
2.2. Emplazamiento de las obras.	6
3. SITUACION ACTUAL.....	7
4. BASES DEL PROYECTO.	8
4.1. Condicionantes del promotor.	8
4.2. Condicionantes externos al proyecto.....	8
4.2.1. Núcleos de población.	8
4.2.2. Mercado de materias primas y productos.	8
4.2.3. Disponibilidad de bienes y servicios.....	8
4.2.4. Instituciones legales.	9
4.2.5. Comercialización.	9
4.3. Condicionantes internos del proyecto.	10
4.3.1. Condicionantes legislativos.	10
4.3.2. Condicionantes del medio físico.	10
5. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS.	13
5.1. Identificación de las alternativas.....	13
5.2. Alternativas constructivas.	13
5.3. Alternativas de alojamiento.	13
5.4. Alternativas referidas a la explotación.....	14
5.5. Alternativas tecnológicas.	14
6. INGENIERIA DEL PROCESO.	15
6.1. Características de la raza.....	15
6.2. Producciones.	15
6.3. Programa productivo de la explotación.	16
6.3.1. Cría de Terneros.	16
6.3.2. Recría de novillas.....	16
6.3.3. Vacas en producción.	17

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

6.4.	Actividades ganaderas.....	17
6.4.1.	Ordeño.	18
6.4.2.	Limpieza.....	18
6.4.3.	Alimentación.	19
6.5.	Actividad clasificada.	19
6.6.	Producto final.....	19
7.	INGENIERIA DE LAS OBRAS.....	21
7.1.	Nave de lactación:	21
7.2.	Nave de recría.	22
7.3.	Estercolero.	23
8.	INGENIERIA DE LAS INSTALACIONES.	24
8.1.	Instalación de fontanería.	24
8.2.	Instalación de saneamiento.	25
8.3.	Instalación eléctrica.....	25
9.	EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL.	26
10.	ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.	27
11.	TRAMITACION DE LICENCIAS Y REGISTRO.....	28
12.	EJECUCION DE LAS OBRAS.....	29
13.	PRESUPUESTO.	30
14.	EVALUACION ECONOMICA.....	32

1. FINALIDAD DEL PROYECTO.

El objetivo de este presente proyecto es el de elaborar un documento técnico que recoja las directrices para la ejecución de las obras de las instalaciones necesarias para el desarrollo de la actividad ganadera, así como dotar a dichas instalaciones con los instrumentos técnicos para obtener una producción máxima.

1.1. Naturaleza del proyecto.

La naturaleza del proyecto es la construcción de los edificios e instalaciones necesarias para el desarrollo de la actividad ganadera por petición del promotor, el cual desea emprender en el sector.

Las obras necesarias para el desarrollo del proyecto incluyen:

- Una nave que albergue a los animales en producción.
- Una nave que albergue a los animales destinados a la cría.
- Un estercolero que recoja los deshechos de los animales para su posterior venta.

1.2. Localización.

La parcela que albergara las nuevas instalaciones se encuentra en el Término Municipal de Capillas, en la provincia de Palencia. Dicha localidad está representada en la Hoja 272-IV del Mapa Topográfico Nacional.

La finca es la parcela Número 60 del Polígono 8. La parcela pertenece al promotor de este proyecto, don Juan Jorge Curieses Fernandez.

La superficie de esta parcela es de 2,8381 ha, lo que permite situar los edificios que compondrán la explotación a la distancia establecida por ley de caminos y linderos.

2. ANTECEDENTES.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Por encargo del promotor se redacta el presente proyecto para la construcción de las edificaciones necesarias para el desarrollo de la actividad ganadera vacuna lechera de ciento veinte animales de raza frisona y de dotas dichas edificaciones de las instalaciones necesarias para que la obtención de los recursos sea óptima.

2.1. Motivación del proyecto.

La motivación de este proyecto es el deseo del promotor de iniciar en el sector vacuno lácteo y, debido a la gran competencia del sector se deben optimizar la producción y obtener una gran calidad de leche para competir en el sector.

El promotor desea una explotación moderna, para evitar mano de obra ajena, con lo que es necesario que muchos de los procesos sean simples o automáticos. Esto conlleva una inversión elevada, la cual el promotor está dispuesto a asumir.

Este proyecto tiene como fin informar al promotor de todos los elementos necesarios para la puesta en marcha de la explotación y si la inversión será rentable, o si por el contrario, no lo es.

2.2. Emplazamiento de las obras.

Las obras tendrán lugar en una parcela propiedad del promotor.

Dicha parcela es la parcela número 60 del polígono número 8 del Termino Municipal de Capillas, en la provincia de Palencia.

Esta parcela albergará dos edificaciones en las que se alojaran los animales en producción por un lado y los animales de cría y un estercolero con una capacidad suficiente para recoger los desechos producidos en la explotación durante un periodo de 90 días.

La parcela ha sido elegida por:

- Su proximidad al núcleo urbano.
- Disposición de tendido eléctrico y toma de agua cerca de la parcela.
- Facilidad de acceso.
- Terreno que no precisa grandes nivelaciones.

3. SITUACION ACTUAL.

La explotación actualmente no cuenta con ninguna instalación para la actividad ganadera.

La finca donde se va a ubicar la explotación pertenece a una explotación agrícola que pertenece al padre del promotor y que este va a ceder a su hijo para el desarrollo de la actividad. La finca actualmente se encuentra abandonada debido, sobre todo, a la baja productividad de la misma.

Uno de los más importantes cambios que el sector lácteo europeo ha sufrido recientemente es la retirada de las cuotas lácteas. Esto ha provocado que las explotaciones tengan la libertad de producir toda la leche que puedan o quieran, pero ha incluido también inconvenientes, como un excedente de leche en toda la Unión Europea lo que ha provocado una caída de los precios que el ganadero percibe. Esto ha provocado el cierre de muchas explotaciones pequeñas en las que los costes de producción son más elevados que en las medianas y grandes explotaciones, lo que provocará, como ocurrió con la entrada de España a la Unión Europea, una concentración de grandes explotaciones.

La explotación desarrolla su actividad en Castilla y León, la cual es la segunda comunidad autónoma en cuanto a producción se refiere.

4. BASES DEL PROYECTO.

Las bases del proyecto se consideran los condicionantes que se deben de tener en cuenta a la hora de proyectar. A continuación se detallan los mas importantes, pero es en el Anejo II: Condicionantes donde aparecen detallados.

4.1. Condicionantes del promotor.

El promotor, Don Juan Antonio Curieses Fernandez ha impuesto una serie de condiciones que hay que cumplir dentro del proyecto. Estos condicionantes son:

- La explotación debe situarse en la Parcela 60 del Polígono 8 en el Término Municipal de Capillas (Palencia).
- La raza a explotar deberá ser Frisian Holstein, frisona, con marcada aptitud lechera y con una mejora genética demostrable.
- Los animales estarán en régimen intensivo, en estabulación libre.
- El ordeño debe ser mediante robot de ordeño.
- Incorporar todas las instalaciones necesarias para optimizar la producción de leche ligado al mejor confort posible de los animales.

4.2. Condicionantes externos al proyecto.

4.2.1. Núcleos de población.

La parcela en la que se va a llevar a cabo el presente proyecto se encuentra a 1 km del casco urbano. Pero no es el único núcleo de población cercano, los núcleos de población más importantes cerca de la explotación son:

- Villaramiel: 4,3 km.
- Medina de Rioseco: 26 km.
- Villada: 30 km.
- Mayorga: 34 km.
- Palencia: 36 km.

4.2.2. Mercado de materias primas y productos.

El abastecimiento de materias primas y los productos necesarios para el desarrollo de la actividad se realiza en los núcleos urbanos cercanos más importantes, en los cuales existen asentada una red de abastecimiento y distribución. Los dos núcleos de población más importantes en este aspecto son: Palencia y Medina de Rioseco.

4.2.3. Disponibilidad de bienes y servicios.

En la explotación existen maquinaria e instalaciones que necesitaran mantenimiento y reparaciones. Por ello es muy importante que existan los núcleos de población cercanos servicios técnicos que garanticen una rápida asistencia y reparación de la maquinaria. En este proyecto no existe problema ya que Palencia es uno de los núcleos de población

cercano y cuenta con talleres y servicios técnicos que darán solución a cualquier problema, sin suponer grandes impedimentos por la cercanía a la explotación.

4.2.4. Instituciones legales.

Cuando se habla de instituciones legales nos referimos a instituciones públicas que nos sean de ayuda para el desarrollo de las actividades, como información sobre ayudas de la PAC, dudas técnicas sobre legislación cambiante, etc. Para ello en Palencia está el Servicio Territorial de Agricultura y Ganadería, situado en Avda. Casado del Alisal, 27, C.P. 34001, Palencia.

4.2.5. Comercialización.

Los productos obtenidos en la explotación son: Leche, terneros para la venta, animales de desvieje y estiércol. La explotación está diseñada para optimizar la producción de leche, pero como consecuencia de dicha obtención de leche se obtienen otros productos secundarios, los terneros, los animales de desvieje y el estiércol.

Los terneros y los animales de desvieje se ponen a la venta a través de un tratante, el cual existen dos en la zona que se dedican a ello y en los cuales el agricultor confía.

La leche es vendida a la cooperativa Agropal, situada en Palencia, la cual se encarga de la recogida de la misma dos veces a la semana. Se firmará un contrato con dicha cooperativa para la venta de toda la leche producida a un valor de 32 céntimos de euro por cada litro producido. Agropal sancionará y rebajará dicho precio si la calidad de la leche no cumple las siguientes características:

- Bacteriología: <100.000 bacterias/ml.
- Células somáticas: <400.000 células somáticas/ml.
- Ausencia de inhibidores y antibióticos.
- Proteína: >3,1 % y < 3,7 %.

4.3. Condicionantes internos del proyecto.

4.3.1. Condicionantes legislativos.

La legislación a cumplir es una legislación muy amplia y que incluyen varios campos de actuación. Es por ello que viene ampliamente descrita en el Subanejo 2.2: Legislación y proceder administrativo. A continuación solo se muestra un pequeño resumen de la normativa a cumplir.

- Legislación: Se deberá cumplir toda la normativa especificada en el Subanejo 2.2: Legislación y proceder administrativo las cuales se adecuan a la normativa referida tanto en ámbito nacional como ámbito europeo.
- Normativa urbanística: Las edificaciones proyectadas cumplen con lo establecido en la normativa urbanística del municipio de Capillas.
- Actividad clasificada: Al tratarse de un proyecto para desarrollar una actividad clasificada se debe cumplir el Real Decreto 146/2001 de 17 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Aplicación de la Ley de Actividades Clasificadas. (BOCyL N°140, de 21/07/1994) por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 159/1994 de 14 de Julio.
- El proyecto deberá incluir un estudio de impacto ambiental, por lo que se seguirá lo establecido en la Ley 1/2009, de 26 de Febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Además se cumplirá la legislación vigente para los materiales de construcción, sanidad animal y otra normativa aplicable.

4.3.2. Condicionantes del medio físico.

El estudio climático por el cual se determinan los condicionantes del medio físico se incluye en el Subanejo 2.4. Condicionantes del medio. Un resumen de los datos que este estudio refleja son:

- Temperatura:
 - Temperatura Media Anual (T): 19,0°C
 - Temperatura Media de Máximas (T'a): 26,0°C
 - Temperatura Media de Mínimas (t'a): 0,2°C
 - Temperatura Máxima Absoluta (Ta): 29,5°C
 - Temperatura Mínima Absoluta (ta): 4,1°C
- Precipitaciones:
 - Precipitación Media Anual (p): 407,00 mm
 - Precipitación Media del mes más lluvioso: 50,97 mm (Noviembre)
 - Precipitación media del mes más seco: 10,92 mm (Julio)

- Régimen de Heladas:
 - Fecha más temprana de primera helada: 4 de octubre
 - Fecha más tardía de primera helada: 30 de Noviembre
 - Fecha media de primera helada: 31 de Octubre
 - Fecha más temprana de última helada: 8 de Marzo
 - Fecha más tardía de última helada: 8 de Mayo
 - Fecha media de última helada: 22 de Abril
 - Periodo máximo de heladas: 4 de Octubre al 8 de Mayo
 - Periodo mínimo de heladas: 30 de Noviembre al 8 de Marzo
 - Periodo medio de heladas: 31 de Octubre al 16 de abril.
- Clima:

Se trata de una zona semiárida Mediterránea continental con un régimen Mésico de temperaturas y un régimen Xérico de humedad.

- Necesidades climatológicas del ganado vacuno.
 - Temperatura:

En el ganado vacuno de leche el rango de temperaturas optimas es entre 0 y 25 °C. Fuera de ese rango de temperatura se produce una disminución de la producción debido a la disminución de síntesis de hormonas de secreción de leche a consecuencia de un estrés producido en el animal. Además fuera de ese rango de temperaturas se activa los sistemas termoreguladores del animal, por lo que aumentan las necesidades de energía, pero sin embargo, en estas condiciones el apetito del animal disminuye.

Los efectos del estrés por temperatura son más marcados si el estrés se produce por temperaturas por encima de la temperatura óptima que si este estrés es producido por temperaturas inferiores al óptimo, es decir, son animales que soportan mejor el frio que el calor.

Temperaturas por encima de 25 °C, no solo produce una disminución de la producción elevada, si no que puede provocar la muerte del feto.

Una temperatura próxima a los 40 °C puede producir una disminución de hasta el 50% de la producción, por lo que es un aspecto muy importante que controlar.

En este aspecto la explotación no entrañara ningún problema, ya que está diseñada para aislar del frio en invierno y no acumular calor en verano en los alojamientos para los animales.

- Humedad:

La humedad relativa es un uno de los factores más importantes a considerar en el vacuno de leche. Los valores de humedad óptimos en vacuno de leche son entre 60-80 % de humedad relativa.

Valores inferiores al 60 % influyen negativamente en la producción debido a que aumenta la dispersión de bacterias y polvo.

Valores superiores al 80 % aumenta la humedad en la cama. Además provoca un aumento de la evapotranspiración de los animales, que aumenta, más incluso, la humedad en la cama, lo que provoca un aumento de las enfermedades debido a un aumento de bacterias en las camas.

Para mantener la humedad relativa dentro de los valores óptimos, es necesario que la ventilación sea adecuada, para renovar correctamente el aire en el interior del habitáculo.

5. ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS.

5.1. Identificación de las alternativas.

Las alternativas, tanto constructivas como las relacionadas con el proceso productivo vienen detalladas en el Anejo III: Estudio de alternativas.

En el se refleja los aspectos seleccionados para su elección y descarte y vienen detallados cada una de las alternativas.

Para el estudio de alternativas se han tenido en cuenta los condicionantes expuestos por el promotor.

5.2. Alternativas constructivas.

- Forma de la nave.

La forma de la nave es un aspecto importante en el diseño de la estructura. Se ha determinado que la mejor opción es la de FORMA RECTANGULAR atendiendo a los criterios de vida útil, inversión, capacidad de ampliación, bienestar animal y facilidad de ejecución.

- Numero de naves:

Ante la necesidad de tener que alojar animales en producción y animales para la cría se consideran alojarlos todos juntos en una nave o ejecutar dos naves diferenciadas que aloje cada una a cada tipo de animal.

Se ha determinado que la mejor alternativa es la construcción de DOS NAVES, atendiendo a los criterios de vida útil, inversión, capacidad de ampliación, bienestar animal y facilidad de ejecución.

- Material de la cubierta.

El material de la cubierta se ha elegido mediante los criterios de coste, resistencia, poder aislante, facilidad de ejecución y peso.

La alternativa seleccionada es la de PLACAS DE CHAPA.

5.3. Alternativas de alojamiento.

- Alojamiento de los terneros.

Se ha determinado que la mejor alternativa para el alojamiento de terneros es la de BOXES INDIVIDUALES. Esta selección ha sido determinada atendiendo a los criterios de inversión, mano de obra, higiene, bienestar animal, manejo y espacio.

- Alojamiento de los animales en producción, vacas secas y novillas.

Los animales en producción, las vacas secas y las novillas se alojaran en CUBICULOS, en ESTABULACION LIBRE, alternativa elegida sobre todo por el bienestar animal.

5.4. Alternativas referidas a la explotación.

- Alimentación ajena o propia.

La alimentación será exclusivamente AJENA, debido sobre todo por el deseo expreso del promotor de evitar la mano de obra ajena y al no tener vinculada dicha explotación ninguna explotación agrícola.

- Tipo de explotación:

La explotación será EXCLUSIVAMENTE LECHERA, atendiendo a los criterios de inversión, mano de obra, inversión, riesgo y manejo.

5.5. Alternativas tecnológicas.

- Sistema de ordeño.

El ordeño, por petición expresa del promotor, y según los criterios seleccionados: Precio, mano de obra, bienestar animal, número de animales capaz de ordeñar, mantenimiento, necesidad de espacio y limpieza, se ha determinado que el sistema de ordeño más adecuado para la explotación es el ROBOT DE ORDEÑO.

6. INGENIERIA DEL PROCESO.

El presente proyecto tiene como objetivo conseguir una explotación de vacuno lechero en la que se obtenga leche de gran calidad de la manera más sencilla posible.

Para conseguir dicho objetivo el rendimiento de trabajo debe ser óptimo, y este rendimiento depende del tiempo invertido por el ser humano para atender al animal en las mejores condiciones posibles (alimentación, ordeño, limpieza, etc). El rendimiento depende del tamaño del rebaño, del tipo de alojamiento y del grado de mecanización de la explotación.

Por deseo expreso del promotor la explotación no debe contar con mano de obra ajena, con lo que es necesaria la mecanización del sistema de ordeño, razón por la que se opta por el robot de ordeño. A parte se han establecido otro tipo de soluciones con el fin de evitar o minimizar las tareas a realizar en la explotación.

Todo lo relacionado con estos aspectos aparece debidamente detallado y explicado en el Anejo IV: Ingeniería del proceso productivo I y en el Anejo V: Ingeniería del proceso productivo II.

6.1. Características de la raza.

Las características detalladas de la raza así como la justificación de la raza seleccionada aparece reflejado en el Anejo IV: Proceso productivo I.

La raza seleccionada es la raza *Holstein Frisian* (Frisona). Se ha seleccionado esta raza porque:

- La raza se adapta a la producción intensiva con elevadas producciones.
- La alimentación es a base de forrajes y concentrados en concentraciones diferentes en función del estado corporal del animal.
- Existe la posibilidad de mejora genética a través de machos seleccionados.

6.2. Producciones.

La raza frisona es una raza especializada en la producción de leche. El año productivo de esta raza se resume en 305 días de lactación y 60 de secado.

Se espera una producción media de 30 litro de leche al día por cada animal, con lo que se producirán 1.314.000 litros de leche al año.

De la producción de leche se desprende la producción de animales vivos destinados al cebo para su posterior obtención de carne. Se pronostica una venta de 97 terneros al año, sin tener en cuenta lo animales de desvieje, los cuales suponen 24 animales de desvieje al año.

Como consecuencia de la actividad se produce estiércol, el cual se destinara íntegramente a la venta del mismo. Se estima una producción de estiércol de 4.500 toneladas al año.

6.3. Programa productivo de la explotación.

Con el fin de simplificar la complicada tarea de control de todos los animales, la cabaña de 202 animales queda repartida de la siguiente manera:

- 29 terneros de menos de un año.
- 29 novillas para reposición.
- 144 animales productores de los cuales 21 están secos y 3 en pre-parto.

Con esta programación y distribución de la cabaña se permite un mejor manejo, un mejor control sanitario y un mejor control de las raciones de alimentación.

6.3.1. Cría de Terneros.

La cría de terneros es uno de los aspectos fundamentales en la explotación de ganado vacuno lechero, ya que es el momento en el que los animales requieren mayor atención con el objetivo de obtener terneros sanos, sin problemas y en los que el cuidado es esencial.

Al poco tiempo de nacer, una vez que se le han realizado las operaciones básicas como la retirada de las membranas fetales y limpieza de los orificios, hay que realizar otras como son el descornado, puesta de crotales y el destete.

Se les alojara en boxes individuales ya que este sistema de alojamiento mejora a la calidad de vida del animal y por lo tanto, las probabilidades de supervivencia son mayores.

La alimentación del ternero se base en suminístrale leche artificial, forrajes y pienso de iniciación pensado para acelerar el destete.

Las enfermedades desarrolladas durante esta etapa de vida del animal suelen ser provocadas por un deficiente manejo. Dentro de estas enfermedades destacan la artritis o la hipotermia, pero la mas importante es la diarrea. Es por ello que durante esta fase el correcto cuidado del animal a determinar el futuro de la explotación. Un correcto manejo conlleva unas condiciones de higiene adecuadas, mucho más incluso que el resto de lotes. Durante esta etapa se les suele vacunar contra la Hemolítica, Brucelosis y la Tetravalente.

6.3.2. Recría de novillas.

La recría comprende la etapa desde el destete (3 meses) hasta el primer parto (24 meses).

Durante esta etapa la alimentación es muy importante y es por ello que se los animales se separan en diferentes lotes, con el objetivo de suministrar el alimento adecuado en función de la edad de las novillas. Estos lotes son:

- De 3 a 12 meses de edad.
- De 12 meses a 3 meses antes del parto.
- 3 últimos meses del parto.

Los alimentos suministrados son a base de forrajes y concentrado. A medida que el animal crece se aumenta el volumen de la ración (forraje) mientras que el concentrado se mantiene.

Las enfermedades que pueden sufrir las novillas son la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR) o nariz roja de carácter vírica; la Enfermedad de las Mucosas (BVD), enfermedad infecciosa y Enterotoxemias de afección digestiva. Durante este período de vida, se siguen inyectando vacunas según el calendario. Se ponen vacunas contra Clostriosis, la Triple Vírica y la Tetravalente.

6.3.3. Vacas en producción.

A partir del primer parto (25 meses de edad) los animales primíparas secretan leche por acción hormonal, el cual es el principal producto de la explotación. El resto de animales de igual manera que las primíparas secretaran leche tras el parto por acción hormonal. El ciclo del animal son 305 días de lactación y 60 días de secado. La gestación dura 380 días y se cubre a los 60-65 días tras el parto.

El momento del parto es otro de los momentos críticos en la vida del animal, motivo por el cual el manejo y la higiene son factores muy importantes. Los cuidados durante el parto están debidamente detallados en el Anejo IV: Ingeniería del proceso productivo I.

Las vacas en producción se alojaran en una de las dos naves de nueva edificación y se alojaran en un sistema de estabulación libre, en cubículos.

Igual que las novillas, se distinguen 3 lotes atendiendo a su producción: Baja producción, media producción y alta producción. La ración alimenticia se basa en forrajes (silo de maíz y heno de alfalfa) y concentrados (pulpa de remolacha, algodón, maíz y cebada). La mayor cantidad de producto en la ración es el silo de maíz, aunque también se usa el heno de alfalfa. La materia seca será menor en los animales de baja producción y mayor en lo animales de mayor producción.

En las vacas de producción la incidencia de enfermedades es mayor que en el resto de etapas de vida del animal. El origen puede ser infeccioso (bacteriano, vírico o parasitario) o enfermedades genéticas. Estas enfermedades pueden originar problemas digestivos, reproductivos, morfológico, etc. La mas importante y la que incide con mayor frecuencia es la mastitis, calificada como enfermedad productiva y que provoca una infección en la glándula mamaria provocada por gérmenes y que disminuyen la calidad de la leche incluso pudiendo ocasionar que esta leche no pueda ser comercializada.

Los animales productivos se les vacuna con el mismo programa de vacunas que las novillas.

6.4. Actividades ganaderas.

Las actividades ganaderas son aquellas actividades destinadas al cuidado de los animales. La mayoría de estas actividades es diaria aunque existen otras actividades cuya frecuencia es menor. Hay que tener en cuenta que la explotación no cuenta con mas mano de obra que la del propio promotor, con lo cual una planificación de las mismas es primordial para el correcto desarrollo de la explotación.

A continuación se muestran las diferentes actividades diarias a realizar y el tiempo invertido mensualmente en realizar las mismas:

- Ordeño: El ordeño es una actividad automatizada llevada a cabo por el robot de ordeño. El tiempo invertido en esta tarea es de 400 h al mes en total entre los dos robot de ordeño. El ganadero solo tendrá que realizar revisiones diarias para comprobar que todo funciona correctamente y controlar las posibles alertas que el robot emita.
- Alimentación: La alimentación se realizara mediante un carro unifeed y es una de las tareas mas delicadas ya que la alimentación es un punto muy importante en el buen desarrollo de la explotación. El tiempo dedicado a esta tarea mensualmente es de 70 h al mes.
- Limpieza: La limpieza se realizara mediante arrobaderas en aquellos lugares donde pueda mecanizarse, sin embargo se requiere de ayuda manual para completar la limpieza. El tiempo dedicado a esta tarea será de 60 h al mes.
- Observación de los animales: Se dedican 60 horas al mes a esta tarea. La observación de los animales tiene como objetivo detectar posibles conductas de los animales que muestren problemas, enfermedades, detección de celo, etc.
- Puesta de crotales: Los crotales es la identificación de los animales. Para el correcto manejo de los animales. El tiempo dedicado a esta tarea es de 4 horas al mes.
- Arreglo de pezuñas: Para evitar problemas de patas es necesario mantener las pezuñas de los animales en correctas condiciones, por eso se dedica esta tarea 10 horas al mes.
- Vacunación: La vacunación se realiza mensualmente y se dedica a esta tarea unas 10 horas al mes.
- Manejo: Dentro del manejo se incluyen tareas como la adición de paja a la cama, tratamientos sanitarios, etc. El tiempo dedicado a esta tarea es de 15 horas al mes.

6.4.1. Ordeño.

El ordeño es una tarea automatizada que requiere poco tiempo por parte del ganadero. Es un proceso que se repite una vez tras otra, animal tras animal. EL animal entra en el cubículo y mediante sistemas de fotografía digital y laser detectan as coordenadas de los pezones y se realiza el ordeño cuarterón a cuarterón con su correspondiente limpieza de la ubre.

6.4.2. Limpieza.

La limpieza es muy diferente en cada compartimento de la explotación sobre todo debido al uso de cada uno de los compartimentos.

- Boxes individuales: Los boxes albergan a los terneros recién nacidos. Como se refleja en el punto anterior son animales muy sensibles, con un sistema inmunológico poco desarrollado y por lo tanto, la limpieza es fundamental para evitar la proliferación de microorganismos que puedan ocasionar problemas en los animales. La limpieza de los boxes será cada vez que entre un animal nuevo.
- Novillas y vacas secas: La limpieza de los alojamientos de las novillas y vacas secas se limpiara en profundidad cada 2-3 meses evacuando a los animales del alojamiento.

- Vacas en producción: Los pasillos de alimentación la limpieza esta automatizada mediante arrobaderas, solamente será necesario la limpieza de aquellas zonas en las que no se puede automatizar la limpieza.

6.4.3. Alimentación.

La alimentación se realizara mediante un carro unifeed, el cual distribuye el alimento por fuera de la nave hacia el interior. Debido a la mecanización de dicha tarea se evita mano de obra innecesaria y el ganadero puede realizar otras tareas.

6.5. Actividad clasificada.

La actividad ganadera es una actividad clasificada según el Real Decreto 146/2001 de 17 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Aplicación de la Ley de Actividades Clasificadas. (BOCyL N°140, de 21/07/1994) por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 159/1994 de 14 de Julio.

Esta Ley de Actividades Clasificadas establece que la actividad ganadera de vacuno de leche es una actividad molesta, nociva e insalubre, por lo cual la dicha ley establece unas pautas que se deben cumplir.

- Almacenamiento de estiércol: El estercolero debe estar a una distancia mínima de 100 metros del núcleo urbano más cercano y se debe respetar una distancia de 50 metros de cursos de agua naturales y de aguas subterráneas.
- Regulación de cadáveres: La junta tiene a disposición de las explotaciones ganaderas un sistema de recogida de cadáveres debido a que es obligatorio la retirada de los cadáveres de los animales por seguridad medioambiental.
- Limpiezas de las vacas: En la Ley de Actividades Clasificadas no existe una línea de actuación que marque pautas sobre la limpieza de las vacas. Con que los animales estén en unas condiciones higiénicas adecuadas acompañado de un correcto manejo evitan la proliferación de agentes infecciosos.
- Condiciones higiénico-sanitarias de la explotación: En este aspecto se cumple con 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, especificado extensamente en el subanexo 5.2. Actividades de la Ingeniería del Proceso Productivo.

6.6. Producto final.

Como ya se indicó anteriormente el objetivo de la explotación es la obtención de leche, el cual es el producto principal. Sin embargo como consecuencia de la producción de leche se derivan otros productos que suponen un ingreso a tener en cuenta.

Estos productos secundarios son los terneros, lo cuales se estima que se van a vender 97 terneros al año, las vacas de desvieje que se estiman en 24 animales al año y el estiércol el cual se estima que será 4.500 toneladas al año.

Respecto a la producción de leche se espera una producción diaria de 30 litros por animal, con lo que se espera que la producción anual de leche sea de 1.314.000 litros.

La calidad de la leche deberá ser adecuada para evitar penalizaciones o evitar que no se pueda recoger, por lo que es necesario que la leche tenga las siguientes características:

- Bacteriología: El número de bacterias en la leche (coniformes, termorresistentes o patógenos) no debe ser superior a 100.000 bacterias/ml de leche.
- Células somáticas: Las células somáticas son células de descamación o descarnación como consecuencia de una infección de la ubre. El número de células somáticas es un gran indicador de presencia de mamitis en la ubre. EL número de células somáticas no debe ser superior a 400.000 células por mililitro de leche.
- Inhibidores: No se permite la presencia de inhibidores o antibióticos, sea cual sea su naturaleza.
- Proteína: Los valores de proteína deben estar comprendidos entre 3,1 y 3,7 %.

Se pretende conseguir una leche de gran calidad, motivo por el cual la explotación quedara inscrita al sistema integral de información con el distintivo Q. Esto asegura el control del producto íntegramente, identificando al productor, la industria láctea, etc. con lo que si existe algún problema durante la cadena productor-consumidor será más fácil detectar el problema y poder actuar en el mismo si fuese necesario.

7. INGENIERIA DE LAS OBRAS.

Teniendo en cuenta la necesidades requeridas para la puesta en marcha del presente proyecto, se determina que es necesario la construcción de dos naves, una para los animales en producción y otro para los animales secos y de recría, y un estercolero para almacenar los deshechos producidos por los mismos durante un periodo de tiempo determinado, en este caso tres meses.

Todos los detalles de los aspectos que a continuación se describen aparecen debidamente razonados en el Anejo VII: Ingeniería de las Obras.

7.1. Nave de lactación:

Los sectores de la nave tienen las siguientes superficies:

- Pasillo de alimentación: 300 m²
- Zona de alimentación y ejercicio: 600 m²
- Zona de cubículos: 600 m²
- Zona personal: 65 m²

La superficie total es de 1.565 m² y teniendo en cuenta las alternativas y las preferencias del promotor se opta por una nave de las siguientes características:

- Longitud: 65,00 metros.
- Anchura: 25,00 metros.
- Pendiente de la cubierta: 20 % (11,3°)
- Altura al alero: 4 metros.
- Altura a cumbrera: 6,50 metros.

- Estructura y cimentación:

Los datos referentes a la estructura y la cimentación se encuentran reflejados en el Anejo VII: Ingeniería de las Obras.

- Solera:

La solera está consolidada por dos capas: Una capa de 20 cm de enchado de piedras sobre la que asienta la segunda capa, la cual es de hormigón en masa HM -20/P/20/IIa con un espesor de 15 centímetros.

- Cerramientos:

Los cerramientos exteriores serán de bloques de hormigón prefabricados con una altura de 1,5 metros y los cerramientos interiores serán de fábrica de ladrillo doble hueco.

- Cubierta.

La cubierta tiene una pendiente del 20 % y estará formada por placas de chapa de acero de 2,5 x 1,5 metros.

- Ventanas:

Las ventanas solo se instalarán en la zona de área personal, tal y como se detallan en los planos correspondientes.

➤ Puertas:

El número de puertas es elevado y sus dimensiones y localización son variables, por lo que es recomendable observar los planos para conocer donde se sitúan cada una y cuáles son sus dimensiones.

- Abrevadero:
- Comedero:
- Boxes.
- Cubículos.

Se instalarán los cubículos para los animales en producción. Estos tendrán unas dimensiones de 2,40 x 1,10 metros.

7.2. Nave de recría.

Los sectores de la nave tienen las siguientes superficies:

- Pasillo de alimentación: 300 m²
- Zona de alimentación y ejercicio: 600 m²
- Zona de cubículos: 600 m²
- Zona personal: 65 m²

La superficie total es de 1.565 m² y teniendo en cuenta las alternativas y las preferencias del promotor se opta por una nave de las siguientes características:

- Longitud: 65,00 metros.
- Anchura: 25,00 metros.
- Pendiente de la cubierta: 20 % (11,3°)
- Altura al alero: 4 metros.
- Altura a cumbrera: 6,50 metros.

- Estructura y cimentación:

Los datos referentes a la estructura y la cimentación se encuentran reflejados en el Anejo VII: Ingeniería de las Obras.

➤ Solera:

La solera está consolidada por dos capas: Una capa de 20 cm de enchado de piedras sobre la que asienta la segunda capa, la cual es de hormigón en masa HM -20/P/20/IIa con un espesor de 15 centímetros.

➤ Cerramientos:

Los cerramientos exteriores serán de bloques de hormigón prefabricados con una altura de 1,5 metros y los cerramientos interiores serán de fábrica de ladrillo doble hueco.

➤ Cubierta.

La cubierta tiene una pendiente del 20 % y estará formada por placas de chapa de acero de 2,5 x 1,5 metros.

➤ Ventanas:

Las ventanas solo se instalarán en la zona de área personal, tal y como se detallan en los planos correspondientes.

➤ Puertas:

El número de puertas es elevado y sus dimensiones y localización son variables, por lo que es recomendable observar los planos para conocer donde se sitúan cada una y cuáles son sus dimensiones.

- Abrevadero:
- Comedero:
- Boxes.
- Cubículos.

Se instalarán los cubículos para los animales en producción. Estos tendrán unas dimensiones de 2,40 x 1,10 metros.

7.3. Estercolero.

Se diseña también un estercolero para almacenar las deyecciones de la explotación durante 3 meses como máximo. Será de geometría cuadrada y con capacidad impermeable de plástico técnico de alta densidad con elevada resistencia a las abrasiones químicas del medio agresivo que contiene. Las dimensiones son de 10,00 x 20,00 metros x 4,00 metros de alto.

8. INGENIERIA DE LAS INSTALACIONES.

Es una de las partes más complejas de todo el proyecto, ya que es necesario una proyección adecuada para el correcto desarrollo de la actividad. Las instalaciones incluyen las instalaciones necesarias para el abastecimiento del agua necesario en función del consumo de los elementos necesarios, las instalaciones de saneamiento cuyo objetivo es la de recoger las aguas residuales de la explotación para su eliminación y la instalación eléctrica para garantizar el correcto funcionamiento de los elementos eléctricos, sobre todo el robot de ordeño, para obtener el producto principal producido en la explotación.

Todas las instalaciones estas debidamente detalladas en el Anejo IX: Ingeniería de las Instalaciones.

8.1. Instalación de fontanería.

La instalación de fontanería cumplirá con todo lo establecido en el CTE, Salubridad, HS 4, Suministro de agua.

Cada una de las dependencias tienen un consumo de agua diferente, en función de los elementos de los que disponga cada una de las dependencias.

Existen dos tipos de red de agua en la explotación:

- Red de agua fría: Es la red de agua que parte desde la acometida de agua y que se encarga de dar a la explotación la presión, potabilidad, y continuidad adecuados.
- Red de agua caliente: Esta red parte del calentador hacia la ducha, el lavabo y la lechería.

Tanto los diámetros como todos los detalles necesarios aparecen descritos en el subanejo correspondiente.

8.2. Instalación de saneamiento.

La instalación de saneamiento está proyectada para la evacuación tanto de las aguas residuales como de las aguas pluviales. Se realizará el cálculo de las tuberías por las que circularán las aguas sucias y las aguas pluviales procedentes de la limpieza de los locales y del propio proceso productivo.

La instalación cumplirá con lo establecido en el CTE-Salubridad, HS-5, Salubridad.

Las redes horizontales de evacuación de aguas pluviales tendrán una pendiente del 2,5 %. Los canalones de sección semicircular de Ø200 mm, mientras que las bajantes serán cilíndricas de Ø100 mm. Todas las conducciones serán de PVC.

8.3. Instalación eléctrica.

El suministro de electricidad será continuo, con electricidad trifásica para las líneas de fuerza, que alimentan motores, y de corriente alterna monofásica para las líneas destinadas a la alimentación del alumbrado y de las tomas de corriente.

Los conductores serán conductores de cobre recubiertos de P.V.C. y que aparecen designados en los planos de los esquemas unifilares.

La tensión asignada normalizada será de 230 V para monofásica y 400 V para trifásica, la frecuencia será de 50 Hz.

La instalación cuenta con la acometida, la caja general de protección (CGA), el interruptor de control de potencia (ICP) y las dos derivaciones individuales con sus correspondientes cuadros generales de distribución (CGP), que contarán con los siguientes elementos:

- Interruptor General Automático (IGA).
- Borne para la conexión de los conductores e protección con la derivación de la línea principal de tierra.
- Interruptor Diferencial (ID) de alta sensibilidad (30 mA)
- Pequeños Interruptores Automáticos (PIA) que protegen a su correspondiente circuito, los cuales aparecen detallados en el Subanejo 9.3. Electricidad.

El resto de detalles como la sección de los conductores, caídas de tensión, cálculo de la puesta a tierra, etc, aparecen detallados en el Subanejo 9.3.

9. EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL.

Según el Decreto 209/1995, de 5 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (BOCyL 11-10-1995), y sus modificaciones, dice que serán sometidas a Evaluación Ordinaria de Impacto Ambiental los proyectos consistentes en la realización de obras, instalaciones o actividades de cría intensiva de más de 500 Unidades de Ganado Mayor (UGM) o cuando la densidad exceda de 3 UGM por hectárea.

En este caso las unidades de ganado mayor (UGM) es de 174,6, en una parcela de 2,83 ha, por lo que es necesario realizar un estudio simplificado de impacto ambiental.

El Inventario Ambiental recoge una descripción del medio natural y sociocultural registrado en el área de conversión del proyecto. El medio natural quedaron reflejados en el Subanejo correspondiente a Condicionantes del proyecto. La fauna y flora es muy variada debido a la gran diversidad de paisajismo de la localida. En lo relativo al aspecto sociocultural, Capillas, es un enclave rural de menos de 100 habitantes con un predominio del sector primario y de la agricultura.

Para determinar en qué grado afectará el proyecto a todo el medio socio-natural se valorarán los impactos causados en distintos parámetros. El procedimiento para estimar los valores será relacionar ese impacto, calidad visual del paisaje, por ejemplo, con el período en qué va a manifestarse, incremento de mano de obra. De tal manera que para la mayoría de los parámetros (ocupación del espacio, producción de olores por almacenamiento, tamaño de obra sobre la población activa....) tienen un valor de 0,6, y 0,8 como parámetro más impactado en la distribución de estiércol sobre la productividad. La forma de asignación de estos valores es mediante la suma de 0 en caso de nulo impacto o 1 en caso de haber impacto hasta dar el valor final.

10. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Para la protección de las personas y bienes durante la ejecución de las obras se redacta un estudio de seguridad y salud el cual aparece detallado en el Anejo X: Estudio de seguridad y salud, que se debe cumplir para evitar accidentes durante la obra. En el Anejo X aparece detallado, pero de forma resumida en dicho documento aparece:

- Identificación de los posibles riesgos, así como la forma de evitarles y las medidas necesarias para evitarles.

- Relación de aquellos riesgos que no se pueden evitar, presentando las medidas para mitigarles o reducirles en la medida de lo posible, así como la protección necesaria para desarrollar las actividades que entrañan dichos riesgos y su utilización.

- Previsiones y otra información útil para el desarrollo de las actividades que entrañen riesgo.

11. TRAMITACION DE LICENCIAS Y REGISTRO.

Todas las tramitaciones de licencia y registros aparecen debidamente explicados en el Anejo XIII: Tramitación de licencias.

Para el desarrollo de la actividad, se debe presentar en el ayuntamiento de la localidad de Capillas:

- Memoria urbanística: incluida en el Anejo XIII, donde aparece la actividad a desarrollar, las características de las edificaciones, etc.

Una vez que se ha iniciado la actividad, y con el fin de cumplir toda la normativa vigente, se debe presentar en la Delegación de Agricultura y Ganadería de Palencia los siguientes documentos:

- Libro de registro en el que figuren todos los movimientos dentro de la explotación: Nacimientos, muertes y cualquier otra incidencia destacable.
- DIB: Documento de Identificación Bovina. Es un documento obligatorio para todos los animales y les asocia una numeración determinada. En dicho documento aparecen los datos de la explotación, raza, los padres y otros datos de interés.
- Crotales: Son marcas auriculares que se otorgan con el DIB y en el que aparece el número de identificación. Dos por animal, una en cada oreja.

12. EJECUCION DE LAS OBRAS.

Todo lo referente a la ejecución de las obras aparece en el Anejo XIII: Programación y ejecución de las obras. En este Anejo aparecen las necesidades de mano de obra y la maquinaria necesaria, así como las actividades descritas en un orden lógico para la ejecución de las obras.

Se presenta un diagrama Gant en el que aparecen las diferentes actividades así como su duración y el camino crítico para observar si existen posibles solapamiento de actividades que se puedan llevar a cabo.

Debiendo tener en cuenta a la hora de planificar la ejecución que las instalaciones deben entrar en funcionamiento cuanto antes, se estima que el tiempo y finalización de la obra será de 95 días comenzando el 18 de Julio de 2018 y finalizando el 24 de Noviembre de 2016.

13. PRESUPUESTO.

Acorde a lo establecido en el Documento IV: Mediciones y lo descrito en el Anejo de Justificación de Precios, se elabora el presupuesto, el cual aparece detalladamente en el Documento V: Presupuesto.

En este documento aparecen debidamente descritas las diferentes partidas, su descomposición y los presupuestos parciales, el presupuesto de ejecución material (PEM) y el presupuesto de ejecución por contrata (PEC).

A continuación se desglosa todo el presupuesto que supone la puesta en marcha de la obra:

Resumen de presupuesto

Proyecto: PRESUPUESTO PROYECTO

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 Limpieza del terreno.	42.167,75	6,39
Capítulo 2 Cimentación.	20.210,63	3,06
Capítulo 3 Saneamiento..	9.953,03	1,51
Capítulo 4 Estructura.	97.582,47	14,79
Capítulo 5 Soleras y pavimentos.	60.019,25	9,10
Capítulo 6 Cubierta.	57.429,32	8,70
Capítulo 7 Albañilería.	49.505,93	7,50
Capítulo 8 Carpintería.	6.496,88	0,98
Capítulo 9 Fontanería..	3.619,91	0,55
Capítulo 10 Instalación eléctrica..	17.624,99	2,67
Capítulo 11 Pintura y acabados.	4.189,00	0,63
Capítulo 12 Instalaciones ganaderas.	269.307,74	40,82
Capítulo 13 Equipamiento.	2.715,00	0,41
Capítulo 14 Controles de calidad..	1.277,63	0,19
Capítulo 15 Seguridad y salud..	6.311,75	0,96
Capítulo 16 Estudio geotécnico.	4.211,70	0,64
Presupuesto de ejecución material .	659.762,98	
13% de gastos generales.	85.769,19	
6% de beneficio industrial.	39.585,78	
Suma .	785.117,95	

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

21% IVA.		164.874,77
Presupuesto de ejecución por contrata .		942.852,72
Capítulo 17 Maquinaria..		7.140,00
Honorarios de Ingeniero		
Proyecto	2,00% sobre PEM .	13.195,26
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto .	2.771,00
	Total honorarios de Proyecto .	15.966,26
Dirección de obra	2,00% sobre PEM .	13.195,26
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	2.771,00
	Total honorarios de Dirección de obra .	15.966,26
	Total honorarios de Ingeniero .	31.932,52
Honorarios de Ingeniero		
Dirección de obra	2,00% sobre PEM .	13.195,26
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	2.771,00
	Total honorarios de Ingeniero .	15.966,26
	Total honorarios .	47.898,78
	Total presupuesto general .	997.891,50

Asciende el total del presupuesto general, para el conocimiento del promotor, a la expresada cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS (997.891,50).

14. EVALUACION ECONOMICA.

Para realizar la evaluación económica se han determinado los pagos ordinarios, extraordinarios y los cobros ordinarios y extraordinarios. Los Pagos se calculan al evaluar gastos derivados en: alimentación, mano de obra, sanidad, mantenimiento, impuestos, etc., así como los inmovilizados en concepto de extraordinarios. Los principales ingresos son el cobro de la leche, la venta de terneros y vacas de desvieje.

En el Anejo XIV: Estudio Economico parecen todos los detalles del estudio económico realizado.

Se va a realizar una inversión de 997.981 € financiado totalmente de forma ajena y con unos intereses del 4,50 a un plazo de 10 años para devolver.

La explotación está diseñada para que funcione correctamente durante 25 años. En el transcurso de esos años será necesario reponer parte de la maquinaria utilizada en la actividad agrícola y ciertos elementos de la instalación ganadera, puesto que la vida útil es inferior al tiempo que se estima estará la explotación en funcionamiento.

Evaluando los índices económicos obtenemos la confirmación de que el proyecto de explotación se rentabiliza un periodo ligeramente inferior a la vida útil de la explotación, 9 años (Pay-Back). El VAN obtenido es positivo 352.267,14 €, el TIR se sitúa en el 9,41 %, que se encuentra por encima del tipo de interés acordado. La relación Beneficio/Inversión no es muy elevada pero permite obtener unos beneficios suficientes, de tal manera que de cada 100 € que se invierten, se obtiene un beneficio de 46,1 €.

Con los Análisis de Sensibilidad desarrollados en el Anejo referido, para el Supuesto 1, en el que se va acudir a financiación ajena para asumir el coste total de la inversión y teniendo en cuenta:

- Posibles variaciones en $\pm 2,00$ % en el pago de inversión
- Posibles variaciones de flujos de caja en $\pm 10,00$ %.
- Reducción de 5 años de la vida del proyecto.

Los resultados muestran que sigue siendo una inversión rentable, aunque a un plazo más largo, y con un VAN menor.

ANEJO I: SITUACION ACTUAL.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

INDICE ANEJO I: SITUACION ACTUAL.

1. ANTECEDENTES.	4
2. EL SECTOR LACTEO EN EUROPA.	5
3. EL SECTOR LACTEO EN ESPAÑA.	6
4. SITUACION DEL SECTOR LACTEO EN CASTILLA Y LEÓN.	7
5. SITUACION ACTUAL DE LA EXPLOTACION.	8
6. ESTUDIO DE MERCADO.	9

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. ANTECEDENTES.

El sector lácteo ha sido, y es a día de hoy, un sector muy importante en la agricultura de España, y entre los que más destaca es el sector lácteo vacuno. Existen aproximadamente 24.000 explotaciones dedicadas al vacuno lechero.

Es un sector muy importante tanto por la importancia del producto que se obtiene como por las actividades relacionadas a este sector.

Cuando España entró en la Comunidad Europea el sector de vacuno lácteo sufrió un cambio y una reestructuración muy importante. Esta reestructuración hizo que muchas de las pequeñas explotaciones desaparecieran y se produjese una consolidación paralela de un segmento de medianas y grandes explotaciones. Esta situación no solo afectó a las explotaciones lácteas, sino que también afectó a las empresas relacionadas con la actividad láctea, como son la industria o las cadenas de distribución, que provocó una concentración industrial, penetración de capital externo o disminución de los precios percibidos por el agricultor entre otras. La adhesión a la Comunidad Europea también supuso un aumento de la renta per cápita y se produjo una urbanización de la población que influyó en las pautas de consumo de productos lácteos.

En 1999 se establece la OCM de leche y productos lácteos aprobada en el marco de la Agenda 2000. Pero además la ampliación de la UE a los países de Europa Central y Oriental y los resultados de la Ronda de Doha de la OMC hacen previsible una modificación más profunda a medio plazo de la OCM de productos lácteos, configurando en conjunto un horizonte marcado por profundos cambios en el marco institucional y la acentuación de la competencia en los mercados comunitarios. En este sentido, las propuestas sobre la revisión intermedia de la PAC dadas a conocer recientemente por la Comisión Europea contemplan cuatro escenarios u opciones para el futuro de la OCM de productos lácteos, cuyas implicaciones para España es necesario analizar y debatir.

2. EL SECTOR LACTEO EN EUROPA.

El sector lácteo en Europa sufrió un cambio a partir de Marzo de 2.015, cuando se suprimieron las cuotas lácteas que limitaban la producción.

El sector lácteo en Europa es un sector agrario muy importante que representa aproximadamente un 14 % de la producción final agraria, porcentaje que a lo largo de los años va disminuyendo.

La Unión Europea es el principal productor de leche de vaca en todo el mundo, produciendo unas 210 tm anuales y que representan aproximadamente el 25% de la producción mundial anual de leche de todo el mundo.

Los principales productores dentro de UE son Alemania, Francia, Italia y Reino Unido. Solo entre ellos producen entre un 65-70 % del total de leche producida en toda la Unión Europea.

Dentro de la propia UE hay mucha variabilidad respecto al número de explotaciones, producción por animal o tamaño de explotaciones entre otras muchas variables, y es algo que caracteriza al sector lácteo en Europa.

Uno de los más importantes cambios que el sector lácteo europeo ha sufrido recientemente es la retirada de las cuotas lácteas. Esto ha provocado que las explotaciones tengan la libertad de producir toda la leche que puedan o quieran, pero ha incluido también inconvenientes, como un excedente de leche en toda la Unión Europea lo que ha provocado una caída de los precios que el ganadero percibe. Esto ha provocado el cierre de muchas explotaciones pequeñas en las que los costes de producción son más elevados que en las medianas y grandes explotaciones, lo que provocará, como ocurrió con la entrada de España a la Unión Europea, una concentración de grandes explotaciones.

Recientemente, se ha aprobado como Medida inmediata desde el seno del Consejo de Ministros de Agricultura de la U.E., la utilización de contrato homologado como medio de relación entre los distintos eslabones de la cadena de producción y comercialización del sector lácteo. Dentro del ámbito nacional, el M.A.R.M. establece la obligatoriedad del contrato con carácter universal. En este contrato se incluirá:

- Cantidad de leche producida
- Precio (céntimos/l)
- Duración del contrato
- Garantía de recogida.

Desde el Ministerio se quiere fomentar este contrato como condición para poder acceder a las ayudas nacionales (subvenciones relativas a la letra "Q", a la que se referirá en el siguiente apartado relativo al contexto nacional) y comunitarias.

3. EL SECTOR LACTEO EN ESPAÑA.

Los datos más significativos relacionados con el sector lácteo en España se detallan a continuación:

- España cuenta con 6.100.000 animales bovinos registrados, de los cuales 850.000 (14%) son vacas con más de 24 meses destinadas a la producción de leche y 460.000 (7,5%) son novillas de 12 a 24 meses destinadas a reposición.
- El funcionamiento del sistema lácteo está condicionado por las modificaciones en la política agraria y sus efectos en las explotaciones ganaderas, ampliamente tratadas en esta misma publicación, las exigencias de la política de seguridad alimentaria, la evolución del comercio exterior y el comportamiento del consumo.
- Somos importadores de productos lácteos y leche a granel. Las importaciones de leche a granel responden a: déficit coyuntural de las empresas, lo que explica las grandes variaciones, falta de materia prima de algunas firmas en cuyo entorno ha caído la producción y consolidación de los mercados locales en las áreas fronterizas.
- España es importadora neta de productos frescos, leche de consumo y yogur, leche en polvo y, sobre todo, quesos, cuyas importaciones se han multiplicado por más de cinco desde la entrada en la UE, además se han consolidado los flujos de leche y nata sin concentrar. Los principales suministradores son: en quesos Francia, Alemania y Holanda, en leche y nata sin concentrar Francia y Portugal y en suero lácteo, yogur y otros, Francia, Alemania, Bélgica y Portugal.

A continuación se muestra en la siguiente tabla la producción de leche de vaca en las diferentes comunidades autónomas:

Tabla 1: Producción de leche de las comunidades autónomas (Miles de litros). Fuente: Anuario de estadística agraria 2.015

Comunidad autónoma	Producción de leche (miles de litros)
Andalucía	500.623
Aragón	123.895
Asturias	566.654
Baleares	67.876
Canarias	30.399
Cantabria	428.961
Castilla la Mancha	192.891
Castilla y León	817.167
Cataluña	667.653
Extremadura	28.530
Galicia	2.575.009
La Rioja	17.379
Madrid	59.944
Murcia	54.232
Navarra	208.407
País vasco	173.574
Comunidad Valenciana	68.980
ESPAÑA	6.582.284

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

4. SITUACION DEL SECTOR LACTEO EN CASTILLA Y LEÓN.

Castilla y León es la segunda comunidad en lo que a producción de leche se refiere.

Produce, como se ha indicado en la tabla anterior, 817.167 litros, que representa casi un 12,5 % del total de leche que se produce en España.

Dentro de Castilla y León existen grandes diferencias entre las distintas provincias, centrándose la producción en León (26,75%), Palencia (16%) y Zamora (14,5%).

A continuación se muestra una tabla con la producción de las provincias de Castilla y León:

Tabla 2: Producción de leche en miles de litro de las distintas provincias de Castilla y León. Fuente: Anuario de estadística agraria 2.015.

Provincia	Producción (miles de litros)
Ávila	103.998
Burgos	54.031
León	218.634
Palencia	131.376
Salamanca	41.835
Segovia	77.396
Soria	2.581
Valladolid	68.214
Zamora	119.102
CASTILLA Y LEÓN	817.167

5. SITUACION ACTUAL DE LA EXPLOTACION.

La explotación actualmente no cuenta con ninguna instalación para la actividad ganadera.

La finca donde se va a ubicar la explotación pertenece a una explotación agrícola que pertenece al padre del promotor y que este va a ceder a su hijo para el desarrollo de la actividad. La finca actualmente se encuentra abandonada debido, sobre todo, a la baja productividad de la misma.

6. ESTUDIO DE MERCADO.

En este apartado se muestra el estudio de mercado previo a la realización del proyecto. Los precios y costes que aparecen en este apartado son aproximados y pueden diferir de la realidad y de lo expuesto posteriormente en este proyecto.

6.1. Introducción y selección del proceso de comercialización a analizar.

En este documento se va a analizar la comercialización de los productos producidos por una explotación de vacuno lechero con 120 vacas en producción en el término municipal de Capillas situado en la provincia de Palencia. Analizaremos tanto la fuente principal de ingresos, que es la venta de leche, así como la venta de los machos nacidos, ya que las hembras se quedaran en la explotación para reposición.

Durante evaluación de comercialización vamos a observar la comercialización de los distintos productos que se producen en una explotación de vacuno lechero que son dos: leche y animales vivos.

Respecto a la leche, que es la principal fuente de ingresos de la explotación, estamos en un país que produce más leche de la que consume. El problema, hoy en día, ha sido la retirada de las cuotas lecheras. Si bien es cierto que se restringía la producción de leche tanto a nivel de explotación, como a nivel de comunidad y nacional, la retirada de las cuotas lecheras en Marzo de 2015, ha conllevado a que países en los que son países, sobre todo Francia, con sobreproducciones de leche (producen más leche de la que consumen) haga que los precios de la leche bajen debido a que se vende a un precio inferior en nuestro país. Eso ha hecho que las industrias lácteas, en su afán por conseguir un mayor beneficio, compren la leche a estos países o bien pagar los mismos precios a nuestras explotaciones, lo cual para nuestras explotaciones es inviable por que los costes de producción son más elevados, llegando incluso a vender la leche por debajo de los costes de producción.

Respecto al mercado de animales vivos, el número de cabezas de ganado bovino tiene una tendencia de caída en los últimos años, debido al consumo de otras carnes que antes no se consumían tanto como la de cerdo o la de pollo, aunque se ha estabilizado en Europa.

La selección de este proceso de comercialización es debida a que hay que incluir un estudio de comercialización de los productos que se producen en la explotación para incluir dicho informe en el Trabajo Fin de Grado.

6.2. Objetivos.

- Conocer el proceso de comercialización de la leche y de los animales vivos que se producen en la explotación.
- Conocer la rentabilidad de este proceso de comercialización.
- Estudiar la situación actual de dichos mercados y su posible evolución.

6.3. Descripción del canal de comercialización.

➤ Funciones de comercialización.

En este caso las funciones de comercialización son las de acercar el producto desde donde se producen (en las explotaciones) hasta los consumidores. En el ámbito agrícola la comercialización es aún más importante que en otros mercados debido a que, generalmente, las explotaciones que es donde se producen los distintos productos agrícolas están lejos de las ciudades, que es el principal consumidor de dichos productos.

A parte de acercar el producto hasta los consumidores, la comercialización en el sector agrícola, y más concretamente en nuestro caso, transforma o trata los productos para que se pueda consumir un tiempo después de haber sido producidos.

La comercialización tiene tres funciones principales:

- Acopio
- Preparación del producto
- Distribución.

En el caso de la leche la comercialización se encarga de recoger la leche de la explotación para llevarla a la industria láctea donde se realizan diferentes tratamientos, sobre todo con temperatura, para eliminar posibles agentes que estropeen la leche, permitiendo así su conservación durante más tiempo. Este es el esquema del proceso que sigue la leche desde la recepción de la materia prima hasta su envasado:

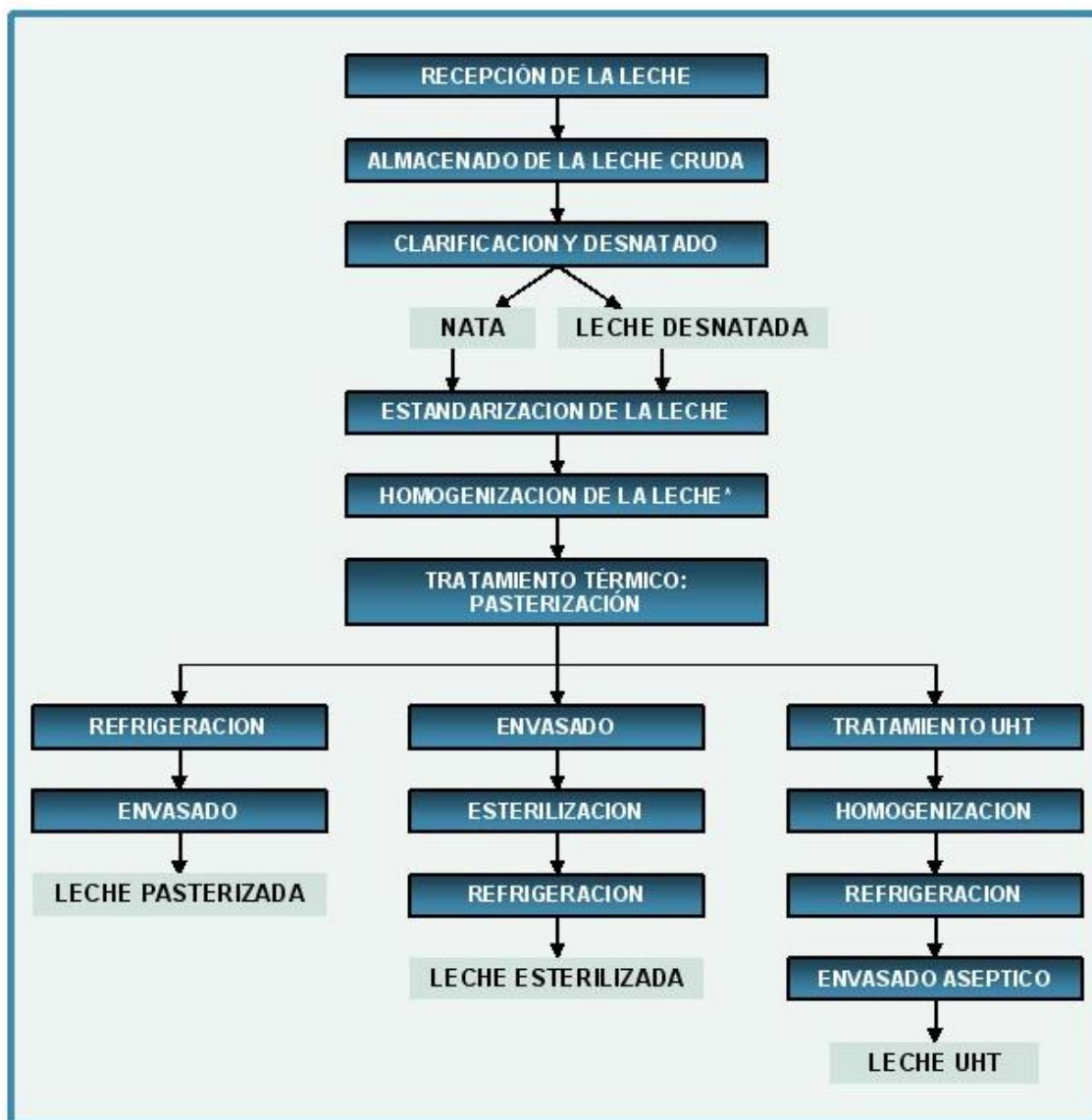


Ilustración 1: Esquema representativo del recorrido de la leche en la industria láctea.

Para que la leche conserve toda su calidad en las explotaciones se conservara en tanques de refrigeración a 4-6°C para evitar la proliferación microbiológica.

En el caso de la leche no participamos directamente en ninguna de las tres funciones de la comercialización, si no que participamos de forma pasiva en la función de acopio, ya que la leche producida, junto con la de otras explotación, permiten el acopio a las industrias lácteas, que son las que realizan las tres funciones de comercialización.

En el caso de los animales vivos la función de la comercialización es la de vender los animales que a nosotros no nos interesan a un tratante para su posterior venta a un cebadero generalmente ya que venderé única y exclusivamente machos.

➤ **Intermediarios.**

-Leche: Los intermediario de la leche que a nosotros nos interesa es únicamente la industria láctea, en este caso Lauki, en Valladolid. En el caso del canal comercial completo, a parte de la industria láctea, hay otras dos opciones:

- O bien la industria láctea lo vende directamente a los supermercados, con lo cual hay solo otro intermediario más.
- O bien la industria láctea lo vende a un distribuidor y este a los supermercados, con lo cual hay otros dos intermediarios.

-Animales: Respecto a los animales, el único intermediario es el tratante, el cual venderá los animales a un cebadero para después llevarle al matadero. Una vez en el cebadero cuando alcancen el peso adecuado se llevaran al matadero, que es otro intermediario, y además este matadero se lo puede vender a o bien a un almacén para su posterior distribución o bien directamente a los minoristas.

➤ **Acondicionamiento del producto.**

El acondicionamiento del producto en nuestro caso es muy sencillo y consiste en:

- Leche: Conservación de la leche en tanques de refrigeración a 4-6 °C hasta su recogida por el camión cisterna de la industria láctea.
- Animales: Los animales se venderán destetados y en condiciones de salud adecuadas, con una edad de 10-15 días.

➤ **Márgenes comerciales.**

Antes de hablar de los márgenes comerciales hay que hablar de la producción diaria, mensual y anual de los dos productos que es la siguiente:

- Leche: La producción de leche, con la raza seleccionada, que en mi caso es frisona, es de aproximadamente 32 litros/día con lo cual:
 - Producción diaria: $120 \text{ vacas} \times 32 \text{ l/día} = 3.840 \text{ l/día}$
 - Producción mensual: $3.840 \text{ l/día} \times (365 \text{ días} / 12 \text{ meses}) = 116.800 \text{ l/mes.}$
 - Producción anual: $116.800 \text{ l/mes} \times 12 \text{ meses} = 1.401.600 \text{ l/año.}$
- Animales: En el caso de los animales única y exclusivamente se les desteta y solo se venderán los machos, ya que las hembras, al realizar reposición se quedan en la explotación. Los terneros se venderán con aproximadamente 15 días. En este caso no vamos a hablar de producción diaria ni mensual si no de producción anual ya que se van a realizar distintos lotes, pero si tenemos 120 vacas en producción, según la genética, el 50 % serán machos, es decir 60 terneros/año que se venderán.
Se harán 6 lotes de 20 animales por lote solamente ya que así reducimos los costes de mano de obra, y se inseminan con un desfase de 2 meses, cubriendo así los 12 meses del año.

Los márgenes comerciales en ambos casos, han sido realizados con datos obtenidos de un estudio previo de costes y de ingresos de los productos:

COSTES

- Leche: Antes de entrar en detalle de los márgenes comerciales hay que explicar que se ha firmado un contrato con leche Lauki en Valladolid en el cual se deja por escrito la compra de la leche a 0,33 €/litro siempre y cuando cumpla con: 3,8 % en grasa, 3,1 % en proteína y además cumple con el límite de 400.000 células somáticas/ml.
Una vez que se ha comentado esto los márgenes comerciales son:

Tabla 3: Costes de la producción de la leche (€/ha)

Concepto	€/litro		%	
Costes fijos				
Alimentación	0,18	0,20	58,1	61,8
Mano de obra	0,05	0,05	16,1	14,7
Sanidad y reproducción	0,02	0,02	6,5	5,9
Costes variables				
Amortizaciones	0,02	0,02	6,5	5,9
Seguros	0,01	0,01	3,2	2,9
Energía	0,005	0,005	1,6	1,5
Reparación	0,01	0,01	3,2	2,9
Gastos financieros	0,005	0,005	1,6	1,5
Otros gastos	0,01	0,01	3,2	2,9
TOTAL	0,31	0,33	100	100,0

Los costes son en el mejor de los casos 0,31 €/litro y en el peor de los casos 0,34 €/litro. Con lo cual el margen comercial de la leche (teniendo en cuenta el contrato firmado) es:

- En el mejor de los casos: 0,33 €/litro – 0,31 €/litro= 0,02 €/litro x 1.382.400 litros/año = 27.648 €/año.
- En el peor de los casos: 0,33 €/litro – 0,33 €/litro= 0,0 €/litro x 1.382.400 litros/año = 0 €/año.

La variación del margen se debe sobre todo al coste en la alimentación, que aunque es propia, el precio de campo varia, aunque observando los históricos de datos en este aspecto se ha comprobado que no suele variar, aun así la probabilidad de que se dé el mejor de los casos es del 80 % y de que ocurra el peor de los casos el 20 %, por ello podemos calcular que el margen comercial será:

$$(27.648 \times 0,8) + (0 \times 0,2) = 22.118 \text{ €/año}$$

- Animales: Los animales se venderán destetados, con una edad 10-15 días, y se venderán a un tratante, que podemos elegir entre tres posibles tratantes de la zona, y se venderán a 50€/ud. El transporte es a cargo del tratante. Los márgenes comerciales son:

Tabla 4: Costes en la producción de terneros para su venta (€/animal).

Concepto	€/animal		%	
Costes fijos				
Alimentación	3	5	63,1	74,0
Mano de obra	0,5	0,5	10,5	7,4
Sanidad y reproducción	0	0	0,0	0,0
Costes variables				
Amortizaciones	0,3	0,3	6,3	4,4
Seguros	0,1	0,1	2,1	1,5
Energía	0,1	0,1	2,1	1,5
Reparación	0,15	0,15	3,2	2,2
Gastos financieros	0,005	0,005	0,1	0,1
Otros gastos	0,6	0,6	12,6	8,9
TOTAL	4,755	6,755	100	100,0

Los costes en el mejor de los casos es de 4,78 €/animal y en el peor de los casos de 6,78 €/animal. Teniendo en cuenta el precio de venta de los animales al tratante el margen comercial es:

- En el mejor de los casos: $50 \text{ €/animal} - 4,78 \text{ €/animal} = 45,22 \text{ €/animal} \times 60 \text{ animales} = 2.713,2 \text{ €/año}$.
- En el peor de los casos: $50 \text{ €/animal} - 6,78 \text{ €/animal} = 43,22 \text{ €/animal} \times 60 \text{ animales} = 2.593,2 \text{ €/año}$.

Al igual que antes la diferencia erradica sobre todo en la alimentación, por ello, vamos a ver que probabilidades son las de que se de cada caso. A diferencia de antes esta alimentación no será la propia, ya que necesitan piensos de arranque, así que la probabilidad de que se de cualquiera de los casos es del 50%, y por lo tanto el margen comercial será:

$$(2.713,2 \times 0,5) + (2.593,2 \times 0,5) = 2.653,2 \text{ €/año}$$

- Canales de comercialización.

Respecto a los canales de comercialización solo analizaremos aquellos que nosotros podemos realizar, no todos los de la cadena comercial.

- Leche: Respecto a la leche podemos optar por tres canales de comercialización:
 - Venta directa del producto en la explotación: Esta opción queda descartada ya que requiere una inversión mayor, además de que el consumo de dicho producto sería escaso en la zona y habría que realizar controles de calidad de la leche pagados por la explotación.
 - Venta del producto a la industria láctea: En este caso es la opción adoptada, ya que se ha firmado un contrato con Lauki en Valladolid. En este sector suele ser la mejor opción ya que los intermediarios solo incrementan el precio

- Venta del producto a un intermediario: Como se comentaba antes es una opción que en el mercado de la leche no se realiza por que el intermediario necesita ganar algo al ser intermediario y los márgenes comerciales son tan justo que sería imposible esta opción.
- Animales: Respecto a la venta de los machos podemos optar por estas dos opciones de comercialización:
 - Venta a un tratante: En nuestro caso es la mejor opción ya que estamos en una zona en la que no abunda el ganado bovino y por lo tanto la venta a un tratante, en el que quizá no obtenemos todo el margen comercial que podríamos, pero al no estar en una zona ganadera y no conocer a nadie que desee esos animales, es la mejor opción.
 - Venta directa a un cebadero: Es una opción que tendría posibilidad en una zona con abundante ganado vacuno pero no es el caso, por ello queda descartada esta opción, ya que encontraremos dificultades para la venta de animales por nuestra cuenta.

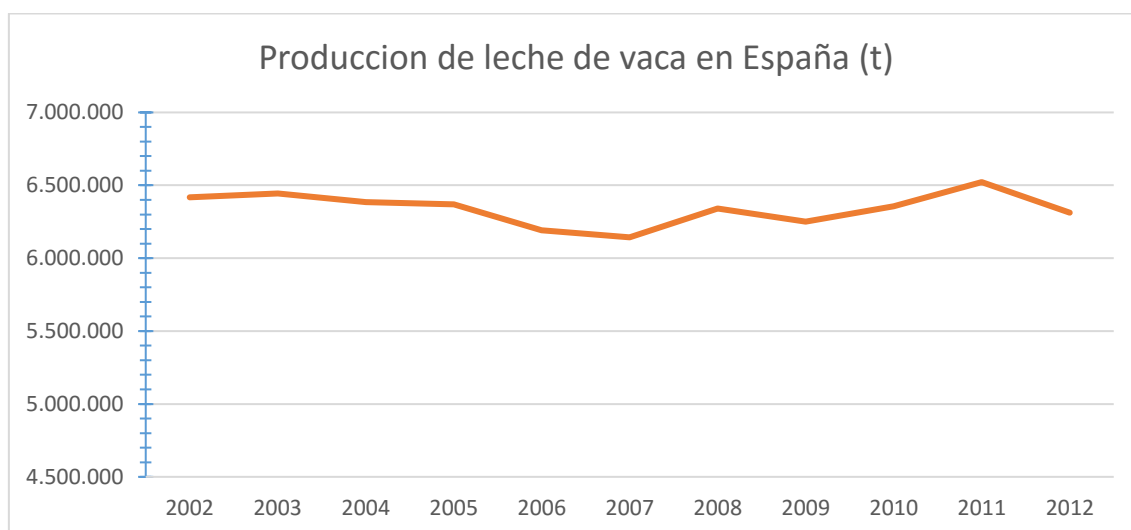
➤ Oferta/Producción

Respecto a la producción de leche en España se mantiene prácticamente constante, entre los 6,3 mil millones de toneladas y 6,5 mil millones de toneladas. Aunque, como veremos después el consumo de leche de vaca en España está disminuyendo en los últimos años, se sigue produciendo una cantidad de vaca similar ya que las industrias lácteas exportan el producto procesado. A continuación se muestra una tabla con su grafica correspondiente de los datos de producción de leche en España.

Tabla 5: Producción de leche en España (millones de toneladas).

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
6.417.900	6.443.300	6.384.100	6.370.200	6.191.700	6.143.100	6.339.900	6.251.400	6.357.140	6.522.000	6.313.014

Ilustración 2: Producción de leche en España (millones de toneladas).



Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

La producción mundial de leche ha aumentado en los últimos años y se prevé que siga aumentando. Esto se debe sobre todo al aumento de producción de países en vía de desarrollo como la India, y también de otros grandes países como China y EE.UU. A continuación se muestra una gráfica con el aumento de la producción de los principales países productores de leche:

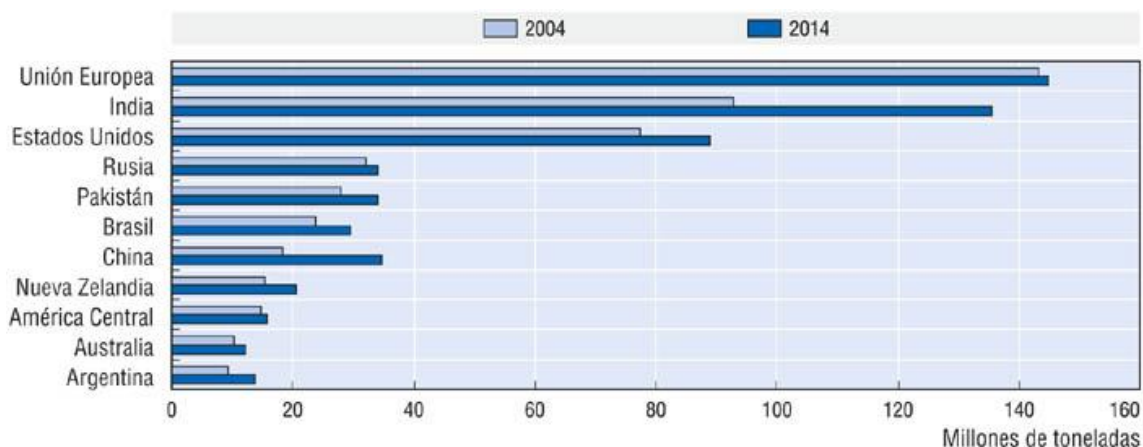


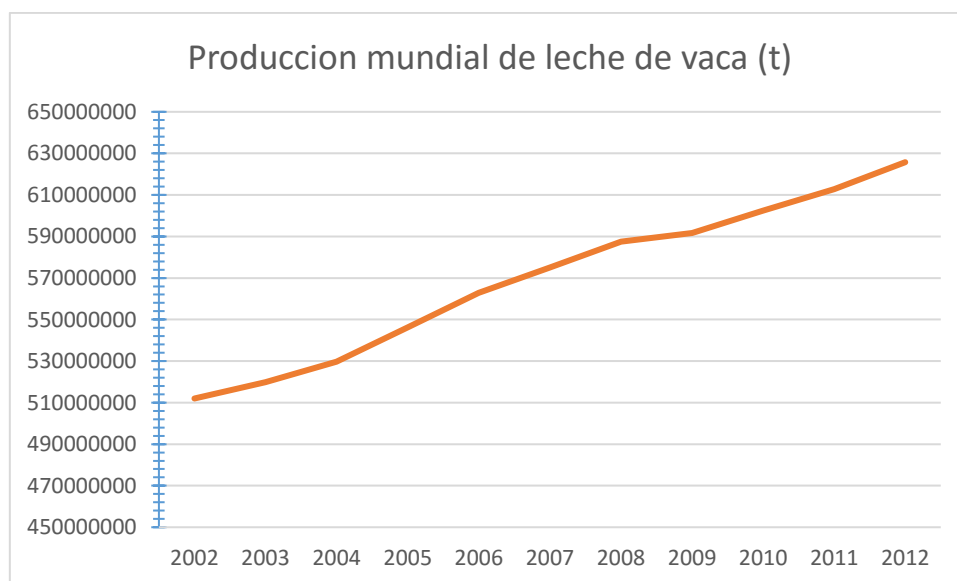
Ilustración 3: Producción de leche en millones de toneladas de diferentes países del mundo.

En la siguiente tabla se muestra la producción de leche de vaca a nivel mundial, que como comentaba anteriormente tiene una tendencia creciente a lo largo de los años y se espera que continúe con dicha tendencia:

Tabla 6: Producción de leche Mundial (millones de toneladas).

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
511976522	519789742	529669137	546187696	562788750	575021908	587455170	591599237	602444397	612774225	625754261

Ilustración 4: Producción de leche Mundial (millones de toneladas).



Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

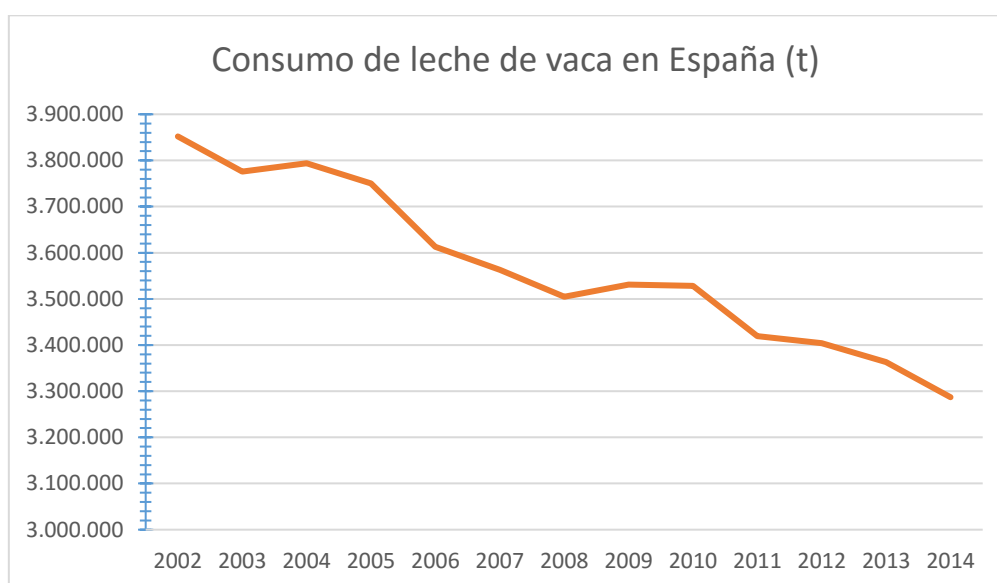
➤ Demanda/Consumo

La demanda de leche de vaca en España tiene una tendencia de descenso, debido sobre todo al consumo de otro tipo de leches como la leche de soja y otro tipo de leches vegetales.

Tabla 7: Demanda de leche en España (millones de toneladas)

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
3.852	3.776	3.794	3.750	3.613	3.563	3.505	3.531	3.528	3.419	3.404	3.363	3.287

Ilustración 5: Demanda de leche en España (millones de toneladas)



El consumo de leche mundial continua aumentando, sobre todo en los países que aumentaron su producción como la India, China, EE.UU, etc. Es por ello que, aunque la demanda de leche de vaca en España ha disminuido, se sigue manteniendo la producción de leche, ya que las industrias procesan dicha leche y la exportan a países en los que la demanda es superior a la producción.

➤ Mercado exterior y otros mercados.

Respecto a los mercados exteriores de ambos productos en este caso no tiene ningún sentido estudiarlos, ya que los transportes acabarían con el margen comercial. Además en el caso de la leche los países vecinos tienen unos costes de producción menores con lo cual el precio por el producto sería muy bajo y el margen comercial sería negativo y son productos que no pueden viajar muchos kilómetros ya que la leche proliferaría bacterias que estropearían el producto y los animales largos viajes podrían producir su muerte. Además son productos que tienen salida comercial en España.

ANEJO II: CONDICIONANTES.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

ÍNDICE ANEJO II: CONDICIONANTES

ANEJO II: CONDICIONANTES.	1
1. FINALIDAD DEL PROYECTO.....	7
2. CONDICIONANTES DEL PROMOTOR.	7
3. EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS.....	8
4. PRODUCTO FINAL.....	9
1. INTRODUCCION.....	13
2. CONDICIONANTES NORMATIVOS.	13
2.1. CONDICIONANTES MEDIOAMBIENTALES.....	13
2.1.1. Condicionantes Legales.....	13
2.1.2. Condicionantes de Sometimiento a realizar Evaluación de Impacto Ambiental.....	13
2.1.3. Condiciones para el establecimiento del estercolero.....	14
2.2. NORMATIVA REFERENTE A LA CUPACION DEL SUELO.....	15
2.3. NORMATIVA CORRESPONDIENTE A SANIDAD ANIMAL.....	16
2.4. NORMATIVA DE LAS EXPLOTACIONES BOVINAS DE LECHE.....	17
2.5. NORMATIVA DE LA INGENIERIA DE LAS OBRAS.....	19
2.5.1. EDIFICACION:.....	19
2.5.2. MATERIALES.....	19
2.5.2.1. Acero:.....	19
2.5.2.2. Cemento:.....	19
2.5.2.3. Hormigón:.....	19
2.5.3. INSTALACIONES.....	19
2.5.3.1. SANEAMIENTO.....	19
2.5.3.2. ELECTRICIDAD.....	19
2.5.3.3. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.....	19
3. PROCEDER ADMINISTRATIVO.....	20
Subanejo 2.3. Condicionantes del medio.....	21
CLIMA.....	23
1. DATOS DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	24
2. ELECCION DEL OBSERVATORIO.....	24
3. RADIACION.....	25
4. ELEMENTOS CLIMATICOS TERMICOS.....	25

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

5.	REGIMEN DE HELADAS	26
6.	ELEMENTOS CLIMÁTICOS HÍDRICOS. PRECIPITACIONES.....	32
7.	VIENTOS.....	35
8.	INDICES DE CONTINENTALIDAD	36
9.	INDICES CLIMATICOS.....	37
10.	REPRESENTACIONES MIXTAS	38
a)	CLIMODIAGRAMA OMBROTÉRMICO O DE GAUSSEN	38
b)	CLIMOGRAMA DE TERMOHIETAS	39
11.	DESCRIPCIÓN RESUMIDA DEL CLIMA DE LA ZONA	39
12.	NECESIDADES CLIMATOLÓGICAS DEL GANADO VACUNO DE LECHE.....	40

Subanejo 2.1 Condicionantes del Promotor

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. FINALIDAD DEL PROYECTO.

El objetivo del presente proyecto es la de construir las instalaciones necesarias, y dotar las mismas del equipo necesario, para el óptimo desarrollo de la explotación ganadera de vacuno de leche, obteniendo así la máxima producción de leche de la explotación de la forma más rentable posible.

Actualmente la explotación no cuenta con ninguna instalación ni con el equipo para el desarrollo de la actividad, por lo que será necesario el cálculo de todos ellos.

2. CONDICIONANTES DEL PROMOTOR.

El promotor, don Juan Jorge Curieses Fernandez, determina las siguientes condiciones de obligado cumplimiento:

- La explotación debe situarse en la Parcela 60 del Polígono 8 en el Término Municipal de Capillas (Palencia).
- La raza a explotar deberá ser Frisian Holstein, frisona, con marcada aptitud lechera y con una mejora genética demostrable.
- Los animales estarán en régimen intensivo, en estabulación libre.
- El ordeño debe ser mediante robot de ordeño.
- Incorporar todas las instalaciones necesarias para optimizar la producción de leche ligado al mejor confort posible de los animales.

3. EMPLAZAMIENTO DE LAS OBRAS.

La explotación se situara a 1,2 km de la localidad de Capillas, en la provincia de Palencia. Dicha localidad está representada en la Hoja 272-IV del Mapa Topografico Nacional. Para acceder a dicha parcela se accede a través de la carretera comarcal P-922 que une los municipios de Boada de Campos y Capillas.

La ubicación más detallada y que se puede ver gráficamente se encuentra en el plano N°2 (Emplazamiento y accesos) que se encuentra en los planos adjuntos a este proyecto (Documento II: Planos).

La finca es la parcela Número 60 del Polígono 8. La parcela pertenece al promotor de este proyecto, D. Juan Jorge Curieses Fernandez.

La superficie de esta parcela es de 2,8381 ha, lo que permite situar los edificios que compondrán la explotación a la distancia establecida por ley de caminos y linderos.

Las características de la finca son las adecuadas para establecer la explotación en ella. Las características son las siguientes:

- Parcela llana, con lo cual la inversión en nivelar el terreno y en movimiento de tierras, sea la minima posible.
- Facil acceso al sistema de agua potable.
- Disponer de una red eléctrica que trascurre cerca de la parcela.
- Cercania al pueblo y a caminos y carreteras adecuada según establece la ley.

4. PRODUCTO FINAL.

La principal fuente de ingresos de la explotación es la venta de la leche obtenida a través de la explotación de los animales, por lo tanto es muy importante optimizar la producción de este producto y todas las instalaciones serán las adecuadas para permitir dicha optimización.

La obtención de terneros es una fuente de ingresos de la explotación, pero los ingresos obtenidos mediante la venta de dichos terneros es bastante menos que la obtenida por la venta del producto lácteo.

Desde la retirada de las cuotas lácteas en toda la Unión Europea, como se indica en el Anejo I: Situación actual, la producción no estará limitada, por lo tanto la producción será la máxima posible.

La leche producida será de categoría A, con lo cual la composición química de la leche deberá cumplir ciertos criterios, que se detallan a continuación:

- Menos de 400.000 células somáticas/ml.
- Menos de 100.000 bacterias/ml.
- Ausencia de inhibidores y antibióticos.
- Contenido en grasa: 3,7 %.
- Contenido en proteína: 3,1 %.

Los terneros serán vendidos a un tratante en las mejores condiciones de salubridad posibles, bien hidratados y destetados.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Subanejo 2.2: Legislación y proceder administrativo.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. INTRODUCCION.

En este apartado del Anejo II: Condicionantes, se detalla la legislación de obligado cumplimiento junto con la normativa especificada en el Documento N°3: Pliego de condiciones.

2. CONDICIONANTES NORMATIVOS.

2.1. CONDICIONANTES MEDIOAMBIENTALES.

2.1.1. Condicionantes Legales.

- Decreto 3494/1964 de 5 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento sobre Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Real Decreto 146/2001 de 17 de Mayo, por el que se aprueba el Reglamento de Aplicación de la Ley de Actividades Clasificadas. (BOCyL N°140, de 21/07/1994) por el que se modifica parcialmente el Real Decreto 159/1994 de 14 de Julio.
- Ley 16/2002 de 1 de Julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación (BOE N°157, de 02/07/2002).
- Ley 21/2013 de 9 de Diciembre, de evaluación ambiental. (BOE N°296 de 11/12/2013)
- Ley 8/2014, de 14 de octubre, por la que se modifica la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.(BOCyL 17/10/2014).
- Ley 8/2014, de 14 de octubre, por la que se modifica la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León. (BOE N° 264 de 31/10/2014).
- Ley 11/2003 de 8 de Abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León. (BOCyL 14/04/2003).
- Ley 1/2009, de 26 de Febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León. (BOCyL N° 220 de 13/11/2015).
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

2.1.2. Condicionantes de Sometimiento a realizar Evaluación de Impacto Ambiental.

- Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Decreto 159/1994, de 14 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de aplicación de la Ley de Actividades Clasificadas.
- Decreto 159/1994, de 14 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de aplicación de la Ley de Actividades Clasificadas.
- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación.

2.1.3. Condiciones para el establecimiento del estercolero.

Las condiciones para el establecimiento del estercolero vienen reflejadas en la Orden MAM 2348/2009 de 21 de enero (BOCyL nº13 de 21/01/10). En esta orden se establece que:

- Los estercoleros deberán estar constituidos por una plataforma de hormigón, con resistencia suficiente para soportar las operaciones con tractor-pala, remolques y camiones, con pendientes adecuadas que conduzcan los líquidos a una fosa de recogida de lixiviados.
- En el caso de que el estercolero carezca de techo, la capacidad de la fosa de lixiviados se incrementará con un volumen equivalente al 25% de la pluviometría anual del lugar en que esté ubicada la instalación y en función de su superficie.
- Se prohíbe el vertido de residuos sólidos a cauce público, directa o indirectamente a través del colector municipal.
- No se permite el vertido de deyecciones en terrenos donde los acuíferos son muy vulnerables a la contaminación.
- La localización del estercolero deberá estar a una determinada distancia del núcleo urbano, que será mayor cuanto mas población albergue dicho núcleo urbano como se muestra en la siguiente tabla:

TAMAÑO NUCLEO URBANO	DISTANCIA MÍNIMA
>1000 habitantes	500 metros
500-1000 habitantes	400 metros
300-500 habitantes	200 metros
< 300 habitantes	100 metros.

- También deberá estar situado a 200 metros de pozos cuyo uso sea abastecimiento de agua potable, y a 100 metros de corrientes de agua natural.

Dicho estiércol se almacenará durante 45 días para su posterior uso como fertilizante agrícola.

En este aspecto también existen limitaciones de vertido máximo, estableciendo como límite 170 kg/ha de N. Además en praderas la limitación de uso de estiércol bovino se establece en 20 m³/ha y en suelos agrícolas el límite son 40 m³/ha.

2.2. NORMATIVA REFERENTE A LA CUPACION DEL SUELO.

- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Castilla y León
- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.
- Decreto 22/2004, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.
- Ley 6/1998 de 13 de Abril, sobre el régimen del suelo y valoraciones.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras.
- Ley 10/2008, de 9 de diciembre, de carreteras de Castilla y León.
- Delimitación de Suelo Urbano de Capillas.
- Normativa urbanística municipal de Capillas.

2.3. NORMATIVA CORRESPONDIENTE A SANIDAD ANIMAL.

- Ley 8/2003, de 24 de abril, de sanidad animal.
- Ley 6/1994, de 19 de mayo, de Sanidad Animal de Castilla y León.
- Decreto 266/1998, de 17 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Sanidad Animal.
- Real Decreto 2611/1996, de 20 de diciembre, por el que se regulan los programas nacionales de erradicación de enfermedades de los animales.
- Real Decreto 1940/2004 de 27 de Septiembre, sobre la vigilancia de las zoonosis y los agentes zoonóticos.
- Reglamento (CE) Nº 1774/2002 establece las normas en materia de salud animal y de salud pública aplicables a los subproductos animales no destinados al consumo humano.
- Reglamento (CE) Nº 1576/2007 sobre métodos de eliminación o a la utilización de subproductos animales.
- Decreto Legislativo 2/2008, de 15 de abril, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de protección de los animales.
- Ley 32/2007, de 7 de noviembre, para el cuidado de los animales, en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio.
- Orden de 12 de agosto de 1996, de la Consejería de Agricultura y Ganadería, por la que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de las especies bovina, porcina, ovina y caprina.

2.4. NORMATIVA DE LAS EXPLOTACIONES BOVINAS DE LECHE.

- Decreto 515/2009, de 22 de septiembre, por el que se establecen las normas técnicas, higiénico-sanitarias y medioambientales de las explotaciones ganaderas.
- Real Decreto 402/1996, de 1 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1679/1994, de 22 de julio, por el que se establece las condiciones sanitarias aplicables a la producción y comercialización de leche cruda, leche tratada térmicamente y productos lácteos.
- Real Decreto 1839/1997, de 5 de diciembre, por el que se establecen normas para la realización de transferencias y cesiones de derechos a prima y para el acceso a las reservas nacionales respecto a los productores de ovino y caprino y de los que mantienen vacas nodrizas.
- Real Decreto 1486/1998, de 10 de julio, sobre modernización y mejora de la competitividad del sector lácteo.
- Real Decreto 1589/2009, de 16 de octubre, por el que se establecen las bases reguladoras para la concesión de subvenciones para la implantación de sistemas de aseguramiento para la mejora integral de la calidad de la leche cruda producida y recogida en las explotaciones, y su certificación externa.
- Reglamento (CE) 820/97. Sistema de Identificación del ganado bovino de obligado cumplimiento para todos los estados miembros de la UE a partir del 1 de Enero de 1998.
- Real Decreto 613/2001, de 8 de junio, para la mejora y modernización de las estructuras de producción de las explotaciones agrarias.
- Decreto 40/2014, de 25 de marzo, de ordenación de las explotaciones ganaderas.
- Real Decreto 363/2009, de 20 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1559/2005, de 23 de diciembre, sobre condiciones básicas que deben cumplir los centros de limpieza y desinfección de los vehículos dedicados al transporte por carretera en el sector ganadero y el Real Decreto 751/2006, de 16 de junio, sobre autorización y registro de transportistas y medios de transporte de animales y por el que se crea el Comité español de bienestar y protección de los animales de producción.
- Real Decreto 229/1998, de 16 de febrero, por el que se modifica el Real Decreto 1047/1994, de 20 de mayo, sobre normas mínimas para la protección de terneros.
- 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 441/2001, de 27 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas.
- Reglamento 1152/2007 sobre la organización común de mercados en el sector de la leche y de los productos lácteos

- 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 405/2010 de 31 de Marzo, por el que se regula el uso del logotipo "Letra Q" en el etiquetado de la leche y los productos lácteos.
- Reglamento (CE) N° 1255/1999 del Consejo de 17 de Mayo de 1999, por el que se establece la Organización Común de Mercados en el sector lácteo y su modificación Reglamento (CE) N°1040/2000 del Consejo de 16 de Mayo de 2000.
- Reglamento (CE) N°203/2001 de 9 de Enero de 2001, de la Comisión, por el que se establecen las disposiciones de aplicación del Reglamento (CE) N°125/1999, en lo que atañe a los métodos que deben utilizarse para el análisis y la evaluación de la calidad de la leche y de los productos lácteos y se modifican los Reglamentos (CE) N°1277/1999 y (CE) N°2799/1999.

2.5. NORMATIVA DE LA INGENIERIA DE LAS OBRAS.

2.5.1. EDIFICACION:

- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- 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 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- 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.

2.5.2. MATERIALES

2.5.2.1. Acero:

- Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y con él, el Documento Básico Seguridad Estructural.

2.5.2.2. Cemento:

- Real Decreto 956/2008 de 6 de Junio, Ministerio de la Presidencia, por el que se aprueba la nueva Instrucción de Recepción de Cementos, RC-08.

2.5.2.3. Hormigón:

- Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08).

2.5.3. INSTALACIONES.

2.5.3.1. SANEAMIENTO.

- Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación (CTE) y en él, el Documento Básico Salubridad.

2.5.3.2. ELECTRICIDAD.

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.

2.5.3.3. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.

- Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación (CTE) y en él, el Documento Básico Salubridad.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

3. PROCEDER ADMINISTRATIVO.

Para el establecimiento de la explotación en la ubicación detallada en el presente proyecto, se necesita una autorización previa por parte de la autoridad competente, que autorice, tanto el desarrollo de la actividad como las obras a realizar para establecer la explotación.

En este caso se requiere la autorización para la construcción de las instalaciones necesarias para el desarrollo de la actividad, teniendo en cuenta que no hay ninguna instalación previa. Además se necesita la autorización pertinente para el desarrollo de la actividad ganadera en la ubicación del proyecto. Se regulará el correcto cumplimiento de la normativa específica por parte de la Consejería de Agricultura y Ganadería de Castilla y León, aprobando el expediente tramitado.

La solicitud de dichas licencias se realizará de la siguiente forma:

1. Dirigirse al ayuntamiento de Capillas, municipio donde se encuentra la explotación, y aportar la documentación necesaria, para que el técnico competente, y en base a lo establecido en el Planteamiento Municipal, evalúe si procede o no el establecimiento de la explotación.
2. Dirigirse a la Delegación Territorial de Agricultura y Ganadería, situada en la Avda. Casado del Alisal, 27 34001 Palencia (Palencia) y entregar una copia del presente proyecto.

La documentación que debemos presentar, y la cual es de obligado cumplimiento es:

- Emplazamiento: ubicación cumpliendo las leyes vigentes, manteniendo la distancia obligatoria fijada para el establecimiento de la explotación:
 - Distancia a núcleos de población: Al menos 150 metros y al menos a 100 metros de vías importantes.
 - Estercolero: Al menos a 200 metros del núcleo de población.
- Infraestructura: En esta documentación se demuestra el cumplimiento de las instalaciones de la legislación vigente en cuanto a espacios mínimos de ocupación, así como las condiciones higiénico-sanitarias de los animales.
- Instalaciones: garantizar la dotación de todos los medios necesarios para el desarrollo de la actividad: abastecimiento de agua y luz, correcta iluminación, construcciones adecuadas para las necesidades, y demostrar que dichas instalaciones son las adecuadas para las condiciones de los animales.
- Sanidad: Demostrar las condiciones de sanidad y salubridad en las que se encuentran los animales y su cumplimiento con la normativa de sanidad animal para una explotación de estas características.
- Licencia:
 - Licencia de obra.
 - Licencia de actividad.
 - Licencia Municipal.

Subanejo 2.3. Condicionantes del medio.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

CLIMA

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. DATOS DE LA ZONA DE ESTUDIO.

El municipio objeto del estudio es el municipio de Capillas (Palencia).

El observatorio elegido ha sido el observatorio de Palencia, cuyos datos se describirán posteriormente, en la segunda tabla de este mismo apartado.

Municipio: Capillas

Provincia: Palencia

Latitud ($^{\circ}$, ' ,): 42°00'47.5"N

Longitud ($^{\circ}$, ' ,): 4°53'25.1"W

Altitud (m): 753 metros

Coordenadas UTM: Zona: 38

X: 166831,07 m

Y: 442736,25 m

2. ELECCION DEL OBSERVATORIO.

Nombre del observatorio: Palencia

Provincia: Palencia

Cuenca e Indicativo climatológico: 2401X

Tipo de observatorio: Completo

Período de observaciones para cada uno de los parámetros considerados (año de inicio y finalización de la serie considerada): 1984-2011

Latitud ($^{\circ}$, ' ,): 42°00'34.0"N

Longitud ($^{\circ}$, ' ,): 4°33'38.0"W

Altitud (m): 736 metros

3. RADIACION.

Tabla 1: Datos de radiación de la zona estudiada.

meses	enero	febrero	marzo	abril	mayo	junio	julio	agosto	septiembre	octubre	noviembre	diciembre
RA [MJ m-2 d-1]	14,84	20,24	27,08	34,62	39,67	41,90	40,80	36,65	29,89	22,35	16,14	13,44
n [h d-1]	3,34	5,75	6,98	8,02	9,2	11,47	11,85	10,82	8,65	5,61	4,01	3,11
N [h d-1]	9,47	10,49	11,70	13,11	14,23	14,83	14,63	13,61	12,21	10,89	9,69	9,17
n/N	0,35	0,55	0,60	0,61	0,65	0,77	0,81	0,79	0,71	0,52	0,41	0,34
RDoorenbos y Pruitt [MJ m-2 d-1]	3,92	8,32	12,12	15,88	19,24	24,31	24,79	21,84	15,88	8,64	5,01	3,42
RPenman [MJ m-2 d-1]	3,82	8,10	11,79	15,46	18,73	23,66	24,13	21,26	15,45	8,41	4,88	3,33

4. ELEMENTOS CLIMATICOS TERMICOS.

Tabla 2: Datos mensuales de temperatura de la zona.

	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
T ^a	14,5	18,6	22,2	25,6	30,3	35,1	36,6	37,1	32,6	26,4	19,0	14,6
t ^a	-6,0	-4,9	-3,8	-1,3	1,3	5,7	8,0	8,0	4,5	0,5	-3,3	-6,4
T	8,3	11,7	15,4	17,5	21,7	27,5	29,9	30,0	25,9	19,4	12,2	8,5
t	0,8	0,4	2,7	4,8	8,0	11,6	13,1	13,2	10,4	7,3	3,2	0,5
tm	4,6	6,1	9,1	11,2	14,9	19,5	21,6	21,6	18,2	13,4	7,7	4,5
MAX(Ta)	17,0	23,5	24,0	29,5	34,7	39,0	38,0	40,5	36,5	31,0	23,0	17,0
MIN(ta)	-2,5	-1,5	1,0	4,0	4,5	9,5	12,0	10,5	8,0	4,0	0,5	-1,0

Tabla 3: Datos de temperatura estacionales de la zona.

	primavera	verano	otoño	invierno	anual
T ^a	26,0	36,3	26,0	15,9	26,0
t ^a	-1,3	7,3	0,5	-5,7	0,2
T	18,2	29,1	19,2	9,5	19,0
t	5,1	12,6	7,0	0,6	6,3
tm	11,7	20,9	13,1	5,1	12,7
MAX(Ta)	29,4	39,2	30,2	19,2	29,5
MIN(ta)	3,2	10,7	4,2	-1,7	4,1

Siendo:

T _a	T ^a máxima absoluta
T' _a	Media de las T ^a máximas absolutas
T	T ^a media de las máximas
t _m	T ^a media mensual
t	T ^a media de las mínimas
t' _a	Media de las T ^a mínimas absolutas
t _a	T ^a mínima absoluta

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

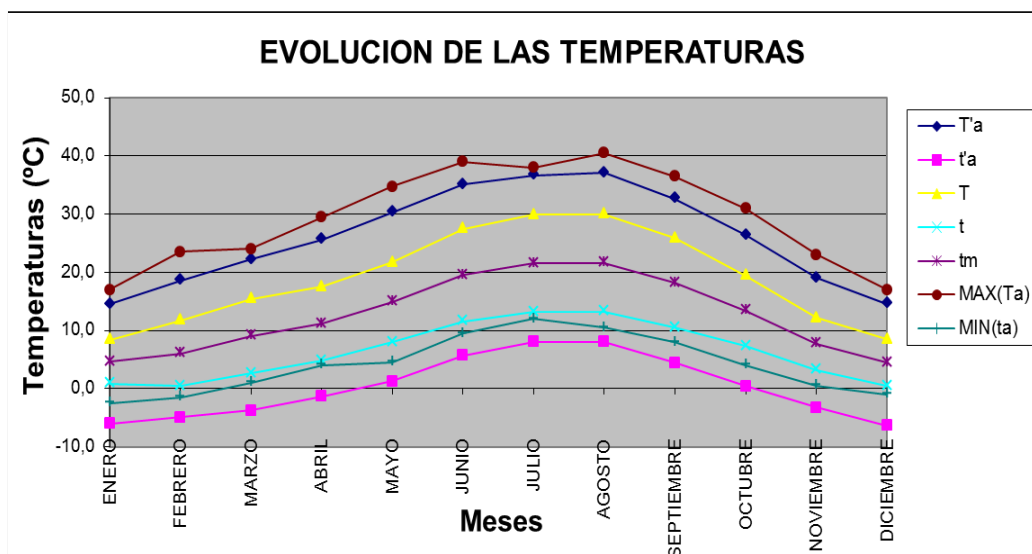


Ilustración 1: Diagrama de temperaturas mensuales de la zona.

5. REGIMEN DE HELADAS.

Durante este apartado trataremos con una lista de datos de 15 años de temperaturas, y comentaremos, la fechas más temprana de la primera helada y de la última helada, la fecha más tardía de la primera y última helada, la fecha media de la primera y última helada, así como el periodo máximo de heladas, el periodo mínimos de heladas y el periodo medio de heladas. Además a partir de la tabla de temperaturas aremos las estimaciones indirectas basadas en el método de Emberguer y Papadakis sin tener en cuenta la tabla de las primeras y últimas heladas.

Fecha de la primera helada del mes:

Tabla 2: Tabla de las primeras heladas registradas mensualmente.

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1996	25	5	1	3						30	1	7
1997	1	4	11							29		3
1998	1	1	1	11	5					19	7	1
1999	2	1	1	12							4	1
2000	1	1	2	1							11	16
2001	7	3		15	1						8	3
2002	7	1	2	4	4						8	13
2003	7	1	6	10						24	18	4
2004	1	9	1	9	4					13	2	6
2005	3	1	1	9							5	1
2006	3	1	1	11							30	10
2007	2	1	9	1							6	1
2008	1	1	4	6	1					4	6	1
2009	4	6	8	1						19	25	1
2010	7	1	8	1	6					23	11	2
2011	21	2	1								28	2

Fecha más temprana de primera helada: 4-October.

Fecha más tardía de primera helada: 30-October.

Fecha media de primera helada: 31-October.

Fecha de la última helada del mes:

Tabla 3: Fecha de la última helada mensual.

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1996	25	28	18	3						31	29	30
1997	29	21	25							30		17
1998	30	28	25	18	5					31	30	31
1999	31	20	23	19							28	31
2000	31	27	30	6							18	31
2001	30	28		30	1						30	29
2002	29	25	10	11	4						26	16
2003	31	21	20	10						24	26	29
2004	30	29	28	14	8					13	30	31
2005	31	28	16	16							30	29
2006	31	28	15	11							30	29
2007	31	27	25	5							30	31
2008	31	16	23	15	1					29	30	27
2009	26	28	31	235						19	25	27
2010	29	20	17	5	6					27	30	28
2011	31	28	8								28	31

Fecha más temprana de última helada: 08-Marzo

Fecha más tardía de última helada: 08-Mayo

Fecha media de última helada: 16-Abril

ESTIMACIONES DIRECTAS:

Para realizar las estimaciones directas, sobre todo para realizar las fechas medias, pondremos los días y meses en días solamente tomando como referencia el 1 de Septiembre que es el inicio del año agrícola.

- Fecha más temprana de primera helada: 4 de octubre
- Fecha más tardía de primera helada: 30 de Noviembre
- Fecha media de primera helada: 31 de Octubre
- Fecha más temprana de última helada: 8 de Marzo
- Fecha más tardía de última helada: 8 de Mayo
- Fecha media de última helada: 22 de Abril
- Periodo máximo de heladas: 4 de Octubre al 8 de Mayo
- Periodo mínimo de heladas: 30 de Noviembre al 8 de Marzo
- Periodo medio de heladas: 31 de Octubre al 16 de abril

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

ESTIMACIONES INDIRECTAS:

1. Régimen de heladas según Emberguer:

- **Periodo de heladas seguras (Hs):** No hay un periodo de heladas seguras ya que t nunca es menor que 0.
- **Periodo de heladas muy probables (Hp):** media de las mínimas entre 0 y 3 °C. ($0\text{ °C} < t \leq 3\text{ °C}$):

Se produce entre el 15 de Noviembre y el 15 de Abril. Para determinar la fecha exacta de comienzo y final del periodo procedemos a realizar interpolaciones, la cuales son las siguientes:

- *Comienzo:*

$$\frac{3,2-0,5}{30} = \frac{3,2-3}{X} \Leftrightarrow 2,7 X = 6 \Leftrightarrow X = 2,22 \text{ días.}$$

Redondeamos a favor de la seguridad: 2,22 días = 2 días

Con lo cual: 15 de Noviembre + 2 días = 17 de Noviembre

Comienzo del periodo

- *Final:*

$$\frac{4,8-2,7}{31} = \frac{3-2,7}{X} \Leftrightarrow 2,1 X = 9,3 \Leftrightarrow X = 4,42 \text{ días}$$

Redondeamos a favor de la seguridad: 4,42 días = 4 días

Con lo cual: 15 de Marzo + 4 días = 19 de Marzo

Fin del periodo

- **Periodo de heladas probables (H'p):** media de las mínimas entre 3 y 7 °C. ($3\text{ °C} < t \leq 7\text{ °C}$)

1er periodo: Del 15 de Marzo al 15 de Mayo

- *Comienzo:*

Como ya hemos calculado el fin del periodo de heladas muy probables, y el periodo de heladas probables comienza a continuación, decimos que el fin del periodo de heladas muy probables es el comienzo de heladas probables, es decir, el 19 de Marzo.

- *Final:*

$$\frac{8-4,8}{30} = \frac{7-4,8}{X} \Leftrightarrow 3,2 X = 66 \Leftrightarrow X = 20,6 \text{ días}$$

Redondeamos a favor de la seguridad: 20,6 días = 20 días

Con lo cual: 15 de Abril + 20 días = 5 de Mayo

Fin del periodo

2º periodo: del 15 de Octubre al 15 de Diciembre

- *Comienzo:*

$$\frac{7,3-3,2}{31} = \frac{7,3-7}{X} \Leftrightarrow 4,1 x = 9,3 \Leftrightarrow X = 2,26 \text{ días.}$$

Redondeamos a favor de la seguridad: 2,26 días = 2 días

Con lo cual: 15 de Octubre + 2 días = Octubre

Comienzo del periodo

- *Final:*

Como el final de este periodo coincide con el comienzo del periodo de heladas muy probables y conocemos el dato de inicio de dicho periodo, podemos decir que el final del 2º periodo de heladas probables es el 17 de Diciembre.

- **Periodo libre de heladas (d):** media de las mínimas superiores a 7 °C. ($t > 7$ °C)

- *Comienzo:*

Coincide con el final del 1er periodo de heladas muy probables, que es el 5 de Mayo

- *Final:*

Coincide con el inicio del 2º periodo de heladas muy probables, por lo tanto el día 17 de Octubre.

2.-Regimen de heladas según Papadakis:

- **Estación media libre de heladas: los meses en que la media de las mínimas absolutas es $\geq 0^\circ\text{C}$.**

Del 1 de Abril al 1 de Noviembre

- *Inicio:*

$$\frac{1,3-(-1,3)}{30} = \frac{0-(-1,3)}{X} \Leftrightarrow 2,6 x = 39 \Leftrightarrow X = 15 \text{ días.}$$

Por lo tanto: 1 de Abril + 16 Días = 16 de Abril

Comienzo del periodo

- *Final:*

$$\frac{0,5-(-3,3)}{31} = \frac{0,5-0}{X} \Leftrightarrow 3,8 x = 15,5 \Leftrightarrow X = 4,07 \text{ días.}$$

Redondeamos a favor de la seguridad: 4,07 días = 4 días

Por lo tanto: 1 de Octubre + 4 Días = 4 de Octubre

Fin del periodo

- **Estación media disponible libre de heladas: media de las mínimas absolutas es $\geq 2^{\circ}$ C.**

- *Comienzo:*

$$\frac{5,7-1,3}{31} = \frac{2-1,3}{X} \Leftrightarrow 4,4 x = 21,7 \Leftrightarrow X= 4,93 \text{ días.}$$

Redondeamos a favor de la seguridad: 4,93 días = 4 días

Por lo tanto: 1 de Mayo + 4 Días = 5 de Mayo Comienzo del periodo

- *Final:*

$$\frac{4,5-0,5}{30} = \frac{4,5-2}{X} \Leftrightarrow 4 x = 75 \Leftrightarrow X= 18,75 \text{ días.}$$

Redondeamos a favor de la seguridad: 18,75 días = 18 días

Por lo tanto: 1 de Septiembre + 18 Días = 19 de Septiembre Fin del periodo

- **Estación mínima libre de heladas: media de las mínimas absolutas es $\geq 7^{\circ}$ C.**

- *Comienzo:*

$$\frac{8-5,7}{30} = \frac{7-5,7}{X} \Leftrightarrow 2,3 x = 39 \Leftrightarrow X= 16,95 \text{ días.}$$

Redondeamos a favor de la seguridad: 16,95 días = 16 días

Con lo cual: 1 de Junio + 16 Días = 17 de Junio Comienzo del periodo

- *Final:*

$$\frac{8-4,5}{30} = \frac{8-7}{X} \Leftrightarrow 3,5 x = 30 \Leftrightarrow X= 8,57 \text{ días.}$$

Redondeamos a favor de la seguridad: 8,57 días = 8 días

Por lo tanto: 1 de Agosto + 8 Días = 9 de Agosto Final del periodo

6. ELEMENTOS CLIMÁTICOS HÍDRICOS. PRECIPITACIONES

Durante este apartado vamos a estudiar tanto la dispersión así como la frecuencia de las precipitaciones de forma anual.

Tabla 4: Datos de precipitación registrados.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
1	0,5	1	0	4,1	0	0	0	0	0,5	0	0	0	6,1
2	2,4	2,4	0	11,6	5,2	0	0	0	1,5	0	3,9	2,5	29,5
3	4,8	3,2	0,4	12,1	7,2	0	0	0	5,4	6,7	9,8	7,5	57,1
4	8,1	4,2	1	12,9	11,7	0,5	0,5	0	6,4	8,1	10,4	8,5	72,3
5	10,9	4,6	1,9	17,2	14,3	0,8	0,8	0,4	7,7	9,6	14	9,1	91,3
6	11,7	4,8	2,3	21,1	20,2	1,1	1,1	0,5	9	16,2	14	10,9	112,9
Q1	14,85	6	2,4	21,2	20,3	1,2	1,15	1,15	9,95	16,65	14,75	11,95	122,05
7	18	7,2	2,5	21,3	21,4	1,3	1,2	1,8	10,9	17,1	15,5	13	131,2
8	20,5	7,8	3	22,9	23,9	2	1,3	2,9	11,7	17,5	16,3	13,8	143,6
9	20,7	8,2	5,6	25,3	24,2	2,7	1,3	7,2	12,2	18,8	19,1	16,6	161,9
10	21,2	8,2	6,9	25,4	25,4	6	2,2	8	14,4	19,1	23,5	17,9	178,2
11	24,4	8,9	9,6	28	31,9	6	2,7	9	15	27	25,6	20,3	208,4
12	25	14,6	10,1	38,2	34,8	6,9	3,2	10,3	18	30,6	26,4	22	240,1
Q2	24,4	17,35	10,15	38,6	35,1	7,8	3,3	10,9	18,05	34,65	26,9	25	253,3
13	25,8	20,1	10,2	39	35,4	8,7	3,4	11,5	18,1	38,7	27,4	28	266,3
14	29,9	21	11	42	38,3	9,4	3,9	11,8	18,1	46,5	28,2	30,7	290,8
15	34,5	21,3	11,2	44,2	39,6	13,1	3,9	12,4	18,3	48,5	40,7	33,4	321,1
Mediana	34,8	21,3	11,75	44,3	41	14,5	4,2	13,2	18,65	48,65	44	33,75	330,1
16	35,1	21,3	12,3	44,4	42,4	15,9	4,5	14	19	48,8	47,3	34,1	339,1
17	37,6	24	12,9	45,1	42,7	16	6	14,8	25,8	49,1	48,3	35,1	357,4
18	39,7	27	13,5	45,4	46,3	17,1	6,9	15,7	25,9	50,1	52,1	45,9	385,6
Q3	40,05	27,25	16,8	45,6	46,9	17,45	7,8	16,35	27,65	50,6	54,45	48	398,9
19	40,4	27,5	20,1	45,8	47,5	17,8	8,7	17	29,4	51,1	56,8	50,1	412,2
20	41,3	28,2	22,7	47	49	26	9	19,2	30	54,7	57,5	55,7	440,3
21	44,9	28,2	24,9	48,4	58	29,8	11,3	19,3	32,4	58,7	58,2	57,7	471,8
22	46,5	34	29,2	49	58,2	32,2	13,1	21,3	37,4	63,5	64,7	59,9	509
23	53,9	34,2	32,2	50,9	64,1	42,8	15,9	22	38	67,5	66,3	79,6	567,4
24	56,8	39	34,2	51,5	66,5	44,6	17,8	22,3	44,2	70,1	73,3	80,7	601
Q4	58,8	39,45	36,75	53,3	66,7	45,15	17,85	22,65	44,65	79,75	76,95	88,45	630,45
25	60,8	39,9	39,3	55,1	66,9	45,7	17,9	23	45,1	89,4	80,6	96,2	659,9
26	63,9	41,2	40,7	61,8	75,9	47,1	26,5	25,3	58,9	99,3	95,9	108,3	744,8
27	64,7	45,8	42,1	63,2	79,6	47,6	29,8	25,9	68,6	100,7	98,3	108,8	775,1
28	66,7	50,2	46,7	64,7	87,4	59,6	41,9	26,5	69,4	114,1	110,3	108,9	846,4
29	105,1	55,2	47,9	73,7	137,7	75,9	45,7	60,7	82,9	120,1	140,9	114,9	1060,7
Q5 30	110,3	70,7	80,2	76,9	144	94,2	47,1	93	98,7	130,5	152,8	144,4	1242,8

Tabla 5: Tabla resumen de los quintiles y precipitación media.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
P media	37,54	23,46	19,81	43,27	46,66	30,27	10,92	17,10	29,10	50,76	50,97	47,15	407,00
Q1(P20)	14,85	6	2,4	21,2	20,3	1,2	1,15	1,15	9,95	16,65	14,75	11,95	122,05
Q2(P40)	24,4	17,35	10,15	38,6	35,1	7,8	3,3	10,9	18,05	34,65	26,9	25	253,3
Q3 (P60)	40,05	27,25	16,8	45,6	46,9	17,45	7,8	16,35	27,65	50,6	54,45	48	398,9
Q4 (P80)	58,8	39,45	36,75	53,3	66,7	45,15	17,85	22,65	44,65	79,75	76,95	88,45	630,45
P mediana (P50)	34,8	21,3	11,75	44,3	41	14,5	4,2	13,2	18,65	48,65	44	33,75	330,1

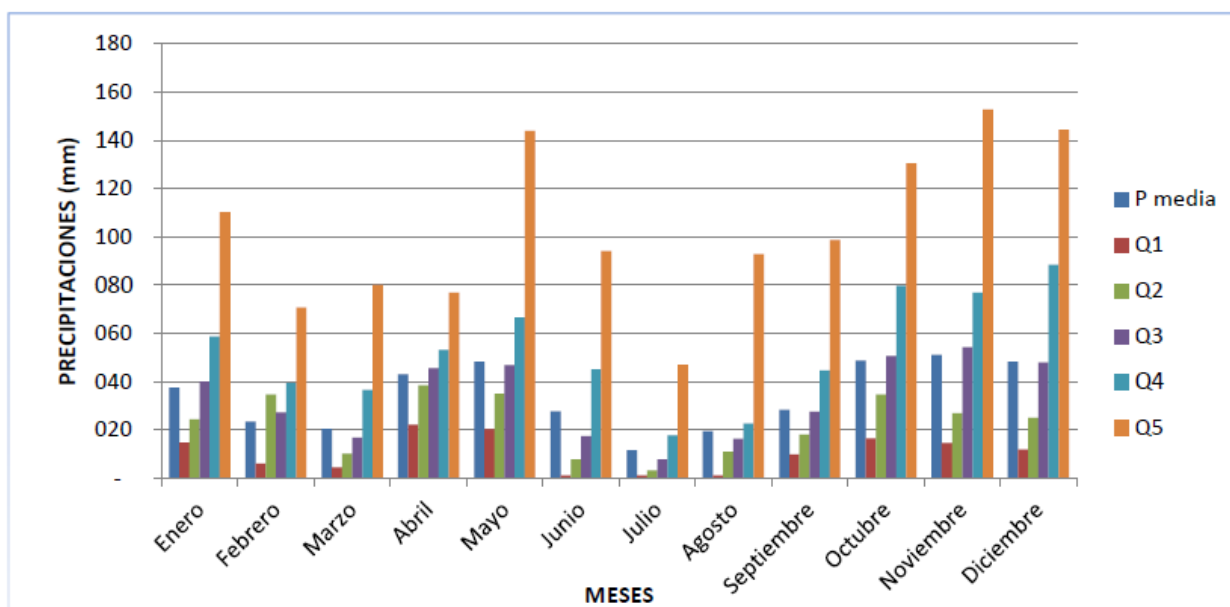


Ilustración 2: Diagrama resumen de la precipitación media y quintiles mensuales.

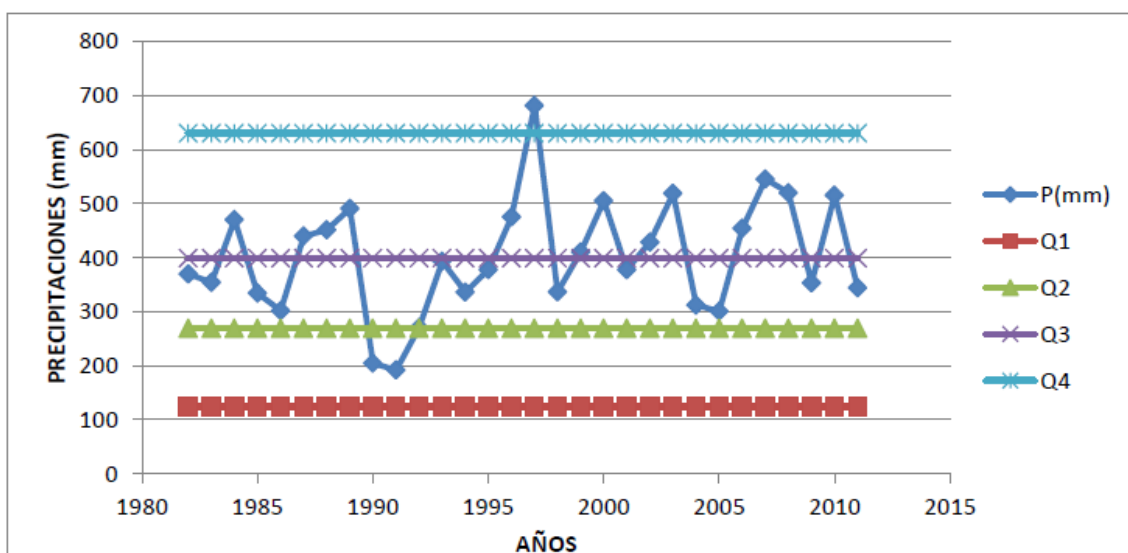


Ilustración 3: Diagrama resumen de la precipitación media y quintiles anuales.

HISTOGRAMA DE FRECUENCIAS DE LAS PRECIPITACIONES

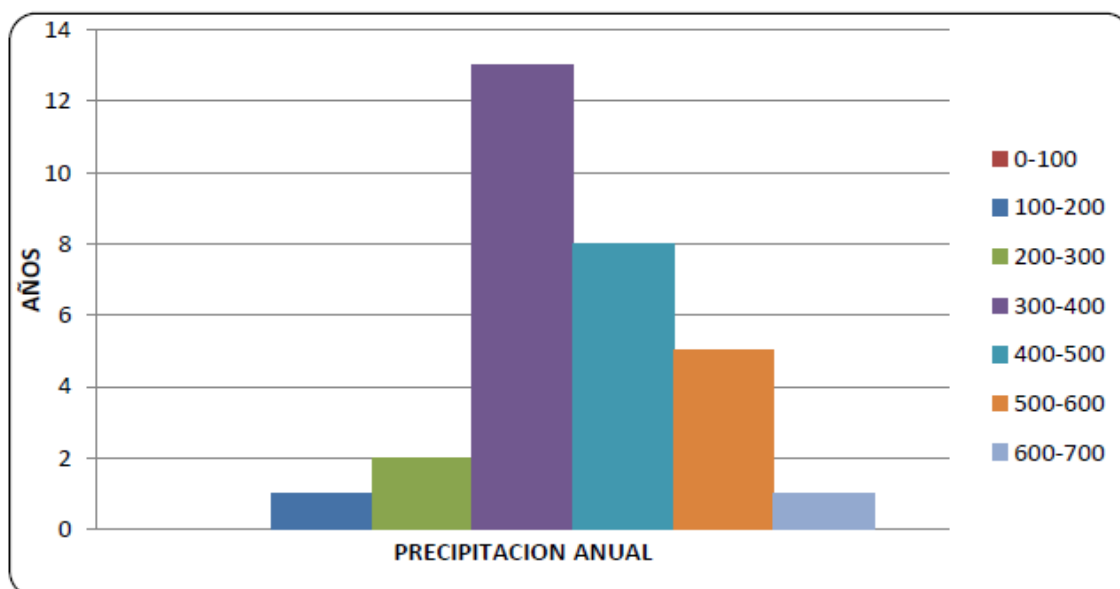


Figura 4. Histograma de frecuencias para precipitaciones

0-100	0
100-200	1
200-300	2
300-400	13
400-500	8
500-600	5
600-700	1

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

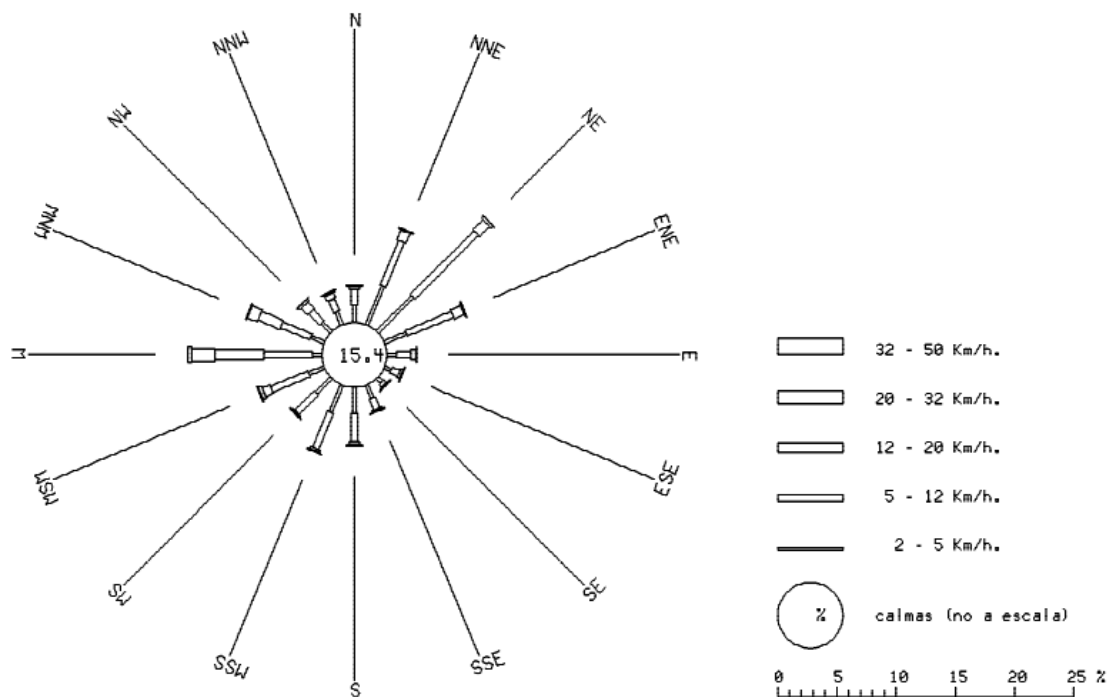
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

7. VIENTOS

Tabla 6: Tabla resumen de la velocidad y dirección de los vientos.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Anual
V. máxima (km/h)	32 - 50	>50	>50	>50	32 - 50	>50	32-50	20 - 32	32 - 50	32 - 50	32 - 50	32 - 50	>50
Dirección V. máxima	W	W	W	W	W - WNW	NE	W	W	W	W	W	W	W
Dirección dominante	SSW/ W	W	NE	W	W	NE	NE	NE	NE	W	W	SSW	NE
% Calmas	26,2	21,4	14	9,9	11,2	7,9	6,4	8,7	13,8	23,1	18,6	22,8	15,4

DIRECCION Y FRECUENCIA DE LOS VIENTOS.



Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

8. INDICES DE CONTINENTALIDAD.

ÍNDICE DE CONTINENTALIDAD DE GORZYNSKI

$$I_g = 1,7 [(t_{m12} - t_{m1}) / \text{sen } L] - 20,4$$

- t_{m12} = temperaturas media más alta -- 21, 6 °C
- t_{m1} =temperaturas media más baja -- 4,5 °C

Por lo tanto:

$$I_g = 23.27$$

I_g	TIPO DE CLIMA
<10	Marítimo
≤ 10 y > 20	Semi-marítimo
≤ 20 y > 30	Continental
≥ 30	Muy Continental

Por lo tanto el clima según la clasificación de Gorzynski es CONTINENTAL.

ÍNDICE DE OCEANIDAD DE KERNER

$$C_k = 100 (t_{mX} - t_{mIV}) / (t_{m12} - t_{m1})$$

- t_{mX} =temperatura media de octubre -- 13, 4
- t_{mIV} =temperatura media del mes de abril -- 11, 2
- t_{m12} = temperatura media del mes más cálido -- 21, 6 °C
- t_{m1} =temperaturas media más baja -- 4,5 °C

Por lo tanto:

$$C_k = 13, 14$$

C_k	TIPO DE CLIMA
≥ 26	Marítimo
≥ 18 y < 26	Semi-marítimo
≥ 10 y < 18	Continental
<10	Muy Continental

Por lo tanto el clima según el índice de Kerner es CONTINENTAL.

9. INDICES CLIMATICOS.

INDICE DE LANG

$$I = P / t_m$$

- P= precipitación anual (mm) – 407 mm
- t_m = temperatura media anual (°C) -- 12, 7 °C

Por lo tanto:

$$I = 32,06$$

Valores de I	Zonas de influencia climática según LANG
0-20	Desiertos
20-40	Zonas áridas
40-60	Zonas húmedas de estepa o sabana
60-100	Zonas húmedas de bosques claros
100-160	Zonas húmedas de grandes bosques
>160	Zonas Per húmedas de prados y tundra

Como $I = 32,06$, estamos en una zona arida.

INDICE DE MARTONNE

$$I = P / (t_m + 10)$$

- P= 407
- t_m = 12, 7

$$I = 17,93$$

Valores de I	Zonas según MARTONNE
< 5	Desiertos
5 – 10	Semi-desierto
10 – 20	Semiárido tipo Mediterráneo
20 – 30	Subhúmeda
30 – 60	Húmeda
> 60	Per húmeda

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Este valor en el índice de Martonne nos indica que estamos en una zona Semiárida de tipo mediterránea.

10. REPRESENTACIONES MIXTAS.

a) CLIMODIAGRAMA OMBROTÉRMICO O DE GAUSSEN

Para la obtención de un diagrama ombrotérmico o de GausSEN, se representa conjuntamente la precipitación media mensual en mm y la temperatura media mensual en °C.

Con esta representación, podemos observar el periodo húmedo y el periodo eco de forma grafica.

Tabla 7: Tabla correspondiente al diagrama ombrotermico o de gausSEN

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
P media	37,54	23,46	20,43	43,06	48,19	27,72	11,54	19,64	28,34	48,76	51,18	48,23
tm	4,62	6,07	9,07	11,16	14,88	19,53	21,56	21,65	18,17	13,41	7,71	4,49

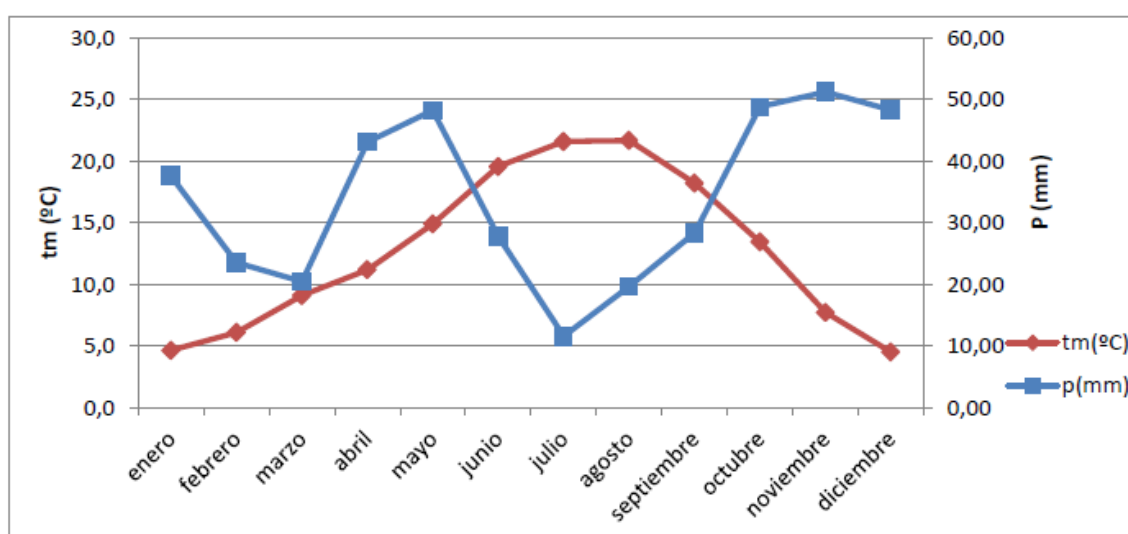


Ilustración 4: Diagrama ombrotermico o de gausSEN

b) CLIMOGRAMA DE TERMOHIETAS.

Representa temperaturas y precipitaciones sobre ejes cartesianos, permitiendo suponer otras fórmulas climáticas.

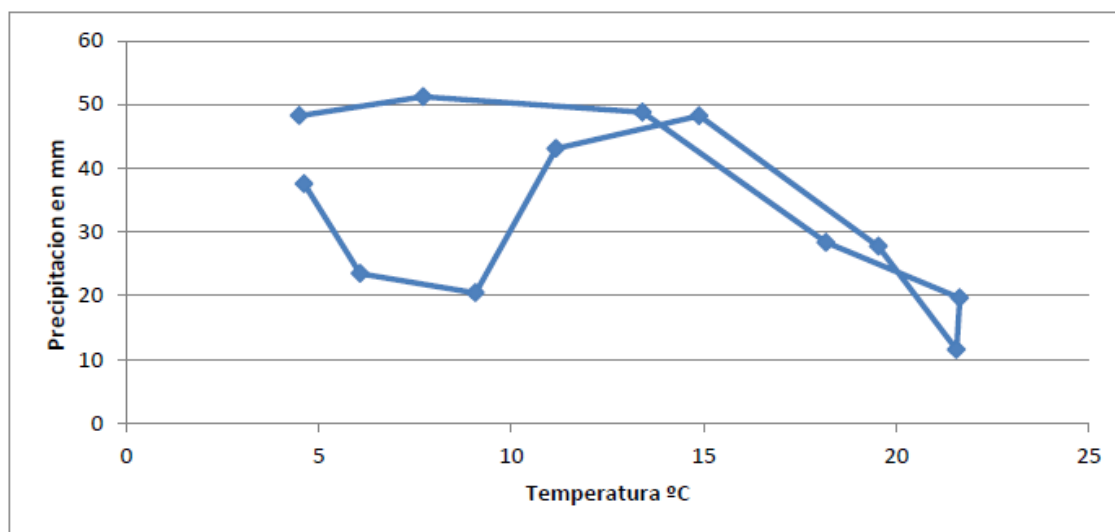


Ilustración 5: Climograma de termohietas

11. DESCRIPCIÓN RESUMIDA DEL CLIMA DE LA ZONA

Tras los estudios realizados, gracias a los datos facilitados por la AEMET, y las operaciones correspondientes, podemos decir que se trata de una zona semiárida Mediterránea continental con un régimen Mésico de temperaturas y un régimen Xérico de humedad. El clima mediterráneo continental es parecido al mediterráneo típico en el régimen de precipitaciones, pero con características de climas continentales en cuanto a las temperaturas, que son más extremas. Las temperaturas son más extremas. Los veranos son bastante cálidos y los inviernos bastante fríos con una oscilación de 18,5 °C. La estación de verano es la más seca y se superan con gran frecuencia los 30 °C, alcanzándose esporádicamente más de 35 °C. Sin embargo, en invierno es frecuente que las temperaturas bajen de los 0 °C, produciéndose numerosas heladas en las noches despejadas de nubes y nevadas esporádicas.

Las precipitaciones siguen un patrón muy parecido al del clima mediterráneo típico y están entre los 400 o 600mm, con un máximo durante el otoño y la primavera. La menor influencia del mar hace que sea un clima más seco que el típico.

Las heladas se producen entre el 31 de Octubre al 16 de abril.

La temperatura media anual es de 12,7 °C y las precipitaciones medias anuales de la zona son 407,0 mm, siendo dicho dato el que más se repite (13 veces en los últimos 30 años).

Respecto a los vientos, se alcanza la mayor velocidad en vientos de más de 50 km/h en dirección oeste, aunque predomina la dirección NE, con un 15,4 % de vientos en calma (menos de 2km/h).

12. NECESIDADES CLIMATOLÓGICAS DEL GANADO VACUNO DE LECHE.

Los factores climáticos que influyen en la producción del ganado vacuno de leche son varios, pero los más importantes son la temperatura y la humedad, y no solamente influyen por separado, sino, que como veremos en el apartado 12.3.: *Índice Temperatura-Humedad* de este Anejo II la relación entre estos dos factores es muy importante.

Existen diferentes aspectos que influyen en las ecuaciones de equilibrio de temperatura y humedad:

- Condiciones climáticas del exterior.
- Condiciones de manejo
- Materiales constructivos y de confort de los animales así como las características que ofrecen
- Número de animales y estado de desarrollo.

Otro aspecto muy importante a tener en cuenta es la ventilación, ya que dentro del alojamiento se producen gases nocivos, como el CO₂, NH₃, CH₃, entre otros. En este presente proyecto la ventilación será natural.

- *TEMPERATURA.*

En el ganado vacuno de leche el rango de temperaturas óptimas es entre 0 y 25 °C. Fuera de ese rango de temperatura se produce una disminución de la producción debido a la disminución de síntesis de hormonas de secreción de leche a consecuencia de un estrés producido en el animal. Además fuera de ese rango de temperaturas se activan los sistemas termoreguladores del animal, por lo que aumentan las necesidades de energía, pero sin embargo, en estas condiciones el apetito del animal disminuye.

Los efectos del estrés por temperatura son más marcados si el estrés se produce por temperaturas por encima de la temperatura óptima que si este estrés es producido por temperaturas inferiores al óptimo, es decir, son animales que soportan mejor el frío que el calor.

Temperaturas por encima de 25 °C, no solo produce una disminución de la producción elevada, si no que puede provocar la muerte del feto.

Una temperatura próxima a los 40 °C puede producir una disminución de hasta el 50% de la producción, por lo que es un aspecto muy importante que controlar.

En este aspecto la explotación no entrañará ningún problema, ya que está diseñada para aislar del frío en invierno y no acumular calor en verano en los alojamientos para los animales.

Basándonos en los datos climáticos descritos en este Anejo:

- Temperatura máxima: 40,5 °C
- Temperatura mínima: -2,5 °C
- Temperatura media del mes más cálido: 21,6 °C

- Temperatura media del mes más frío: 4,5 °C.

Respecto a las temperaturas medias, se puede comprobar que están dentro del rango de temperaturas óptimas, por lo cual no suponen ningún problema.

Pero las temperaturas máximas y mínimas están por encima y por debajo de las temperaturas óptimas. Aunque estas temperaturas no ocurren todos los años ni a todas las horas del día, hay que tener en cuenta que a determinadas horas del día, o en las noches de invierno, la temperatura puede situarse fuera del rango óptimo de temperaturas. Para evitar estos problemas, se aportara una cantidad mayor de agua en las horas más cálidas en verano que evitara el estrés por calor, así como una cama de paja menos mullida.

En invierno la cama se aumentara la cama para que se acumule más calor en el habitáculo debido a la fermentación que esta sufre, ya que hay la fermentación desprende calor cuando ocurre esta.

- *HUMEDAD.*

La humedad relativa es un uno de los factores más importantes a considerar en el vacuno de leche. Los valores de humedad óptimos en vacuno de leche son entre 60-80 % de humedad relativa.

Valores inferiores al 60 % influyen negativamente en la producción debido a que aumenta la dispersión de bacterias y polvo.

Valores superiores al 80 % aumenta la humedad en la cama. Además provoca un aumento de la evapotranspiración de los animales, que aumenta, más incluso, la humedad en la cama, lo que provoca un aumento de las enfermedades debido a un aumento de bacterias en las camas.

Para mantener la humedad relativa dentro de los valores óptimos, es necesario que la ventilación sea adecuada, para renovar correctamente el aire en el interior del habitáculo.

En el caso de los animales adultos se necesitan de 700 a 750 m³/animal y hora en verano. En invierno las necesidades son menores, necesitándose entre 250 y 300 m³/animal/hora.

Los terneros necesitan unas necesidades de ventilación menores. En verano se necesitan de 200 a 300 m³/animal y hora. En invierno los terneros necesitan de 20 a 40 m³/animal y hora.

El proyecto cuenta con dos naves para el alojamiento de los animales, una de ellas alojara a los animales en producción y la otra alojara al resto de los animales. Por lo tanto será fácil regular la ventilación de los diferentes animales.

- *INDICE TEMPERATURA-HUMEDAD (ITH).*

La temperatura y la humedad, son dos factores que influyen el uno sobre el otro. Uno de ellos tiene mayor o menor influencia sobre el animal, y por lo tanto sobre su producción, en función de la magnitud del otro.

Es por ello que en vez de estudiar la influencia de ambas por separado, se estudie la influencia de las dos en conjunto. Por ello hablamos del Índice Temperatura-Humedad.

Este índice fue desarrollado en 1959 por Earl C. Thom, e indica la falta de confort causada por los efectos combinados de la temperatura y la humedad del aire.

El Índice se cuantifica mediante la siguiente fórmula:

$$ITH = 0.81 \times Ta + ((HR/100) \times (Ta - 14.3)) + 46.4.$$

Donde:

- ITH: Índice Temperatura-Humedad.
- Ta: Temperatura ambiente en °C.
- HR: Humedad relativa en forma decimal.

Los valores de este índice están comprendidos entre 70 y 80. Podemos hablar de estrés calórico cuando se sobrepasa el valor de 74, aunque lo ideal es que el valor del ITH sea inferior a 72.

ANEJO III: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

INDICE ANEJO III: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1. INTRODUCCION.....	4
2. CONDICIONANTES DEL PROMOTOR.	5
3. DESCRIPCION DE LAS ALTERNATIVAS.....	6
4. EVALUACION DE LAS ALTERNATIVAS.	20
5. SELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ELEGIDAS.	27

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. INTRODUCCION.

A la hora de ejecutar un proyecto hay determinados aspectos en los que existen diversas opciones o alternativas. Es por eso que es necesario el estudio de todas y cada una de esas opciones así como su evaluación de diversos aspectos dentro de las mismas para posteriormente justificar su elección y demostrar cual es la opción más adecuada técnicamente.

En este anejo se plantean una serie de opciones o alternativas que se consideraran a la hora de realizar el proyecto, así como el desarrollo de las mismas y la justificación de la más adecuada.

Para cada una de las alternativas se usará un procedimiento de análisis, no siendo el mismo para todas. Aquellas en las que los aspectos a valorar sean mas complejos, se usará un método de multicritrio y se intentará cuantificar cada uno de ellos. En el caso de opciones más simple, se valorara mediante pros y contras, o simplemente si se pueden llevar a cabo o no diversas tareas o funciones.

Las alternativas estarán orientadas a aspectos constructivos, tecnología con la que contará la explotación y de manejo de los animales.

2. CONDICIONANTES DEL PROMOTOR.

Antes de realizar el estudio de las posibles alternativas y su evaluación hay que describir las condiciones impuestas por el promotor, ya que se deben respetar a petición expresa suya.

En este proyecto los condicionantes impuestos por el promotor son:

- Ubicación de la explotación en la Parcela 60 del Polígono 8 del Termino Municipal de Capillas (Palencia).
- Se tratará de una explotación familiar, con lo cual impone que no se tenga que contratar mano de obra.
- Toda la explotación se agrupará en un máximo de 2 naves.
- El promotor busca la máxima rentabilidad, como cualquier otro inversor.
- La estabulación deberá ser estabulación libre.

3. DESCRIPCION DE LAS ALTERNATIVAS.

3.1. ALTERNATIVAS CONSTRUCTIVAS

3.1.1. FORMA DE LA NAVE

- Rectangular.

La luz y la longitud de la nave son diferentes.

- Ventajas:
 - Menor luz lo que supone menos perfil en los pórticos.
- Inconvenientes:
 - Mayor dificultad en el diseño.
 - Necesidad de una parcela con mayores dimensiones.
- Cuadrada:

La luz y la longitud de la nave son iguales.

- Ventajas:
 - Menor dificultad en el diseño.
- Inconvenientes:
 - Perfiles más grandes debido al mayor tamaño de los pórticos.

3.1.2. NUMERO DE NAVES

Existe la posibilidad de reunir toda la explotación en una nave o bien, y por imposición del promotor, en dos. En este apartado desarrollaremos las dos opciones.

- Dos naves:

Existe la posibilidad de separar la explotación en dos naves, una en la que se encuentren las vacas en producción, y en la otra las terneras de recría, los terneros, vacas secas y las novillas.

- Ventajas:
 - Facilita las tareas, sobre todo en alimentación, ya que cada lote tendrá una ración diferente.
 - Las necesidades de ventilación no son iguales, con lo cual tener dos naves permitirá crear flujos de ventilación diferentes.
 - Facilidad de ampliación.
- Inconvenientes:
 - Mayor inversión.
 - Necesidad de desplazar los animales de una nave a otra cuando corresponda.
- Una nave:

Podemos agrupar todas las instalaciones de la explotación en una nave.

- Ventajas:
 - Menor inversión.
 - Menor mantenimiento de la estructura.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

- Desventajas:
 - Dificultad para la realización de determinadas tareas como la alimentación o la ventilación.
 - Limitaciones a la hora de realizar ampliaciones por alto coste.

3.1.3. MATERIAL DE LA CUBIERTA.

3.2. ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS.

3.2.1. EQUIPO DE ORDEÑO.

En ganado vacuno existen diferentes tipos de ordeño, y es por ello que es una de las alternativas que requiere mayor atención y cuya elección es bastante compleja. La primera diferenciación que podemos hacer es entre sistemas de ordeño fijos o móviles. Los sistemas de ordeño móviles quedan descartados, ya que son poco prácticos, requieren mucha mano de obra y se suelen utilizar en ganado vacuno de leche en régimen extensivo o explotaciones muy pequeñas.

Dentro de los sistemas de ordeño fijos existen diversos tipos de ordeño, y es por ello que se detallan a continuación cada uno de ellos:

a) Sala de ordeño en Tandem:

En este tipo de sala de ordeño los animales se colocan paralelos al foso de ordeño y son ordeñadas desde el lateral. Pueden ser simples si solo dispone de un andén de ordeño o dobles si disponen de dos andenes de ordeño. Son salas de ordeño pequeñas con un tamaño de 4x1, 4x2, 6x1 o 6x2 donde el primer número indica los puestos de ordeño por andén y el segundo indica el número de andenes de ordeño de los que dispone la sala.

➢ Ventajas:

- Al entrar y salir individualmente de la sala permite una fácil observación e identificación de cada animal.
- El operario tiene acceso a toda la ubre sin mucha dificultad.
- En función de la experiencia del operario se consiguen rendimientos altos.
- Evita riesgo de coces de las vacas.
- Inversión baja.
- Permite tratamiento individualizado de los animales.

➢ Inconvenientes:

- Este tipo de sala necesita mucha longitud para albergar a los animales, lo que supone mucho recorrido para el operario.
- El animal al situarse paralelo al foso de ordeño el operario no observa toda la ubre.
- Se reduce a explotaciones pequeñas-medianas.
- Para conseguir un alto rendimiento es necesaria su automatización, con el alto coste que esto conlleva.
- Las salas son muy largas, lo que requiere disponer de ese espacio solo en longitud.

b) Sala de ordeño en espina de pescado:

Este tipo de sala de ordeño es parecido a la sala de ordeño de tipo Tandem pero los animales, en lugar de situarse paralelos al foso de ordeño, se encuentran inclinadas unos 35 ° respecto a este, lo que permite un ordeño más cómodo. Este tipo de salas actualmente son todas dobles, es decir, cuenta con dos andenes de ordeño. Los tamaños de estas salas es mayor que las de tipo Tandem, siendo muy frecuentes tamaños desde 6x2 hasta 24x2. El número de puntos de ordeño depende del tipo de línea del que disponga la sala. Líneas bajas es muy frecuente encontrar 1 punto por cada puesto y en líneas altas suele encontrarse 1 punto de ordeño por cada dos puestos.

La entrada y salida de los animales se realiza por tandas. Es por ello que es muy aconsejable que las tandas agrupen animales con una producción similar, ya que si no es así, un animal retrasará la salida de toda la tanda.

Estas salas han sido durante mucho tiempo las salas mas frecuentes en las explotaciones de vacuno lechero debido a su versatilidad y bajo coste.

➤ Ventajas:

- Postura cómoda para el ordeñador.
- Los sistemas de acceso y salida de los animales son muy simples.
- Estas salas son ampliables de forma sencilla y barata.
- Se puede ajustar para facilitar el ordeño de las novillas.
- Se obtienen rendimientos elevados.
- Es la sala de ordeño que necesita menos superficie.

➤ Desventajas:

- Precisan de una bomba de vacío con una capacidad mayor.
- No permite el tratamiento individual de los animales debido a que entran y salen entandas.
- El ordeño se realiza de forma lateral, lo que auenta el riesgo de que el operario reciba alguna patada por parte del animal.
- En el caso de no realizar correctamente las tandas, aumenta considerablemente los tiempos muertos.
- En salas con más de 8 puestos por andén de ordeño, la longitud se convierte en un problema.
- Puede aumentar el estrés del rebaño debido a que los puestos no están individualizados y es frecuente empujones y roce entre los animales.
- Si no se realiza bien el dimensionamiento de la entrada y salida, el rendimiento disminuirá debido a que los animales se entorpecerán.

c) Sala de ordeño de espina de pescado con salida rápida.

Es una variante de la espina de pescado solo que la salida de los animales se individualiza, evitando el retraso de la salida de todos los animales si uno de los animales se retrasa.

➤ Ventajas:

- No es necesario la realización de tandas tan homogéneas.
- Aumenta el rendimiento de la sala.

➤ Desventajas:

- Aumenta considerablemente la superficie de la sala.

d) Sala de ordeño en paralelo:

En este tipo de sala de ordeño las vacas se sitúan perpendiculares al foso de ordeño, con la parte trasera orientada hacia el foso de ordeño, lo que facilita la labor del operario que ordeña, pero debe tener cuidado por las coces.

El acceso a la ubre es lateral y el ordeño se realiza por la parte trasera del animal.

El tamaño es superior a las de tipo de espina de pescado siendo muy habitual tamaños desde 18x2 hasta 40x2.

➤ Ventajas:

- Fácil adaptación a rebaños de gran tamaño.
- El operario deberá recorrer una distancia menor.
- La ampliación es fácil.
- La salida de los animales es más rápida y el ritmo de ordeño es elevado, lo que aumenta el rendimiento.
- Postura cómoda del ordeñador.
- Disminuye el riesgo de recibir patadas por parte de los animales.
- Los puestos están individualizados, lo que hace que los animales no se toquen y no aumente el estrés del rebaño.

➤ Desventajas:

- La identificación y observación de los animales se dificulta.
- El acceso a la ubre es peor que en otro tipo de salas, debido a que se accede desde la parte trasera del animal.
- Mayor inversión.

e) Salas de ordeño rotativas:

Este tipo de sala de ordeño es una plataforma redonda en la que el operario permanece quieto y es la plataforma la que gira sobre sí misma acercando los animales al operario. Existen dos tipos: de ordeño interior y exterior, y la diferencia es la posición donde se sitúa el operario, o en el interior de la plataforma o por el exterior. Se necesitan como mínimo dos operarios, uno para colocar las pezoneras y otro para retirarlas, aunque todas tienen automatizada la retirada de las pezoneras, pero se necesita aplicar el post-dipping.

Los animales entran en la sala con la parte posterior al operador y se les inmoviliza mediante un collar, para que no se escapen.

La velocidad de giro es la adecuada para realizar el ordeño correctamente.

Las dimensiones son muy variadas, desde 20 puestos hasta 50.

➤ Ventajas:

- El ordeño es continuo, lo que aumenta el rendimiento.
- El operario esta fijo en su puesto, eliminando así los tiempos muertos que se producían a consecuencia del desplazamiento del operario por la sala de ordeño.
- La velocidad de rotación de la sala se puede regular.
- Optimización de la mano de obra.
- Posibilidad de observación de la sala de espera desde el puesto de ordeño por parte del operario en las salas de ordeño exterior.

➤ Inconvenientes:

- Necesidad de una gran superficie.
- Elevada inversión.
- Necesitan una gran automatización con el coste de mantenimiento que ellos conlleva.
- El ordeño se realiza desde la parte trasera lo que supone la instalación de barras para proteger al ordeñador de posibles patadas por parte de los animales.
- No se permite ni los tratamientos individuales ni la correcta observación de los animales.

f) Robot de ordeño:

El robot de ordeño, sistema de ordeño automático (AMS) o sistema de ordeño voluntario (VMS), es una unidad automatizada a la que el animal acude siempre que lo desea. Este sistema realiza el tratamiento pre-dipping, coloca las pezoneras mediante tecnología láser e imagen digital, ordeña al animal, realiza el tratamiento post-dipping y libera al animal. Una vez terminado el ordeño se limpia y desinfecta automáticamente antes de realizar el siguiente ordeño.

Cada animal lleva un identificador que el robot detecta y almacena todos los datos del ordeño en un ordenador y los relaciona con el animal al que corresponde. Además este sistema dispone de un análisis de la leche automático, lo que permite que si este detecta un nivel elevado de células somáticas, presencia de inhibidores o antibióticos, etc, descarte la leche automáticamente y envíe un aviso al ordenador de dicho suceso.

También es capaz de detectar el celo de los animales.

➤ Ventajas:

- No es necesaria mano de obra para realizar el ordeño.
- Permite suministrar el concentrado adecuado a cada animal mientras están siendo ordeñados.
- El animal acude al robot siempre que él considera que debe ser ordeñado, lo que mejora el bienestar del rebaño.
- Permite personalizar para cada animal aspectos como la cantidad de concentrado, presión ejercida sobre los pezones, etc.
- Aumento de la producción de leche de los animales.

➤ Inconvenientes:

- El principal inconveniente es su elevado coste.
- Es necesario un mayor conocimiento técnico para su correcto funcionamiento.
- Requiere un gran mantenimiento debido a la elevada automatización que posee.
- Los animales tardan en adaptarse a este sistema de ordeño.
- Este sistema de ordeño no permite la observación del animal durante el ordeño.

3.3. ALIMENTACION PROPIA O ALIMENTACION AJENA

Durante este apartado se evalúa que alternativa es mejor para la explotación, si alimentación que el propio promotor suministra o comprar toda la alimentación que se va a usar en la explotación.

El promotor se compromete a suministrar, en el caso de que sea la mejor opción, los alimentos necesarios para el desarrollo de la explotación. Estos alimentos no serán todos los necesarios, pero si silos y forraje necesarios. Los correctores y el concentrado deberán obtenerse a una empresa ajena.

➤ Ventajas de la alimentación propia:

- Disponer del alimento cuando es necesitado.
- Conocimiento de la cantidad de materias primas para poder elegir su correcto racionamiento.
- Menor coste de alimentación.

➤ Inconvenientes:

- Realización de las tareas necesarias para el desarrollo de los diferentes cultivos.
- Almacenamiento del alimento.
- Gestión correcta de los alimentos así como gasto en acondicionamiento del producto.

TIPO DE PRODUCCION.

A) Producción lechera exclusivamente:

La producción exclusivamente lechera tiene como principal ingreso la venta de leche. Además de este producto se obtendrán ingresos por la venta de otros productos derivados de la realización de dicha actividad, como pueden ser el estiércol o los terneros y terneras que no se vayan a dedicar a la recría.

➤ Ventajas:

- Posibilidad de equipo más especializado para el desarrollo de dicha actividad.
- Menor inversión inicial.
- Es necesario menos conocimientos técnicos al estar especializado en una sola actividad y trabajar con solo una raza.

➤ Desventajas:

- Se obtienen menos ingresos, y aunque la inversión inicial es mayor, puede obtenerse mayor beneficio si se desarrollan ambas actividades.
- Mayor riesgo. Si el consumo de leche, y por lo tanto la producción, desciende, solo las grandes explotaciones podrán desarrollar la actividad.

B) Producción lechera y cebadero:

En este caso la actividad lechera se complementaría con el cebo de los animales que se vendería en el caso de que la actividad fuese exclusivamente lechera. Es decir, los terneros y las terneras que no fuesen destinadas a la recría se cebarían para su posterior sacrificio y venta.

➤ Ventajas:

- Los ingresos aumentan.
- Si en uno de los dos sectores disminuye la demanda, la explotación puede seguir adelante.

➤ Inconvenientes

- La explotación ya necesitaría mano de obra.
- Mayor inversión inicial para el alojamiento de los animales para cebo.
- La producción agrícola no sería suficiente para mantener las dos actividades y sería necesaria la adquisición de alimento ajeno a la explotación.
- Mayores conocimientos técnicos sobre la raza que se explota, ya que es necesario saber su manejo cuando es explotada como raza con aptitud cárnica.
- Sería necesario cruzar los terneros y terneras con razas de aptitud cárnica para obtener mayor rendimiento de estos animales, lo cual dificulta la actividad.

TIPO DE ALOJAMIENTO

A) Alojamiento de los terneros de menos de 3 meses:

En este apartado se van a plantear dos aspectos diferentes:

- Tipo de estabulación.
- Localización de esta estabulación: Exterior o interior.
- l) Tipo de estabulación:
 - En boxes individuales

Los animales cuentan con una zona de patio y una zona cubierta. En función del clima de la zona donde se sitúe la explotación se podrán alojar estos boxes dentro de la nave o al aire libre. La superficie mínima de reposo de este tipo de alojamientos debe ser 1,5 m².

➤ Ventajas:

- La inversión es menor que el sistema de jaulas individuales.
- Se pueden ubicar tanto en el interior como en el exterior y no es un sistema fijo, de manera que es el sistema más versátil.
- Las condiciones de salubridad e higiene son mayores que en un sistema de estabulación común.
- El manejo del ganado es más fácil.

➤ Inconvenientes:

- No se puede automatizar ni la distribución de comida ni la de agua, con lo cual las necesidades de mano de obra aumentan. Tampoco se puede instalar una nodriza en estos alojamientos.
- Se debe cambiar la ubicación una vez que el ternero ha terminado la fase de cría, no pudiendo volver a la misma ubicación en al menos un mes.

- En jaulas individuales.

Este sistema de alojamiento consiste en una serie de jaulas individuales que se sitúan en el interior de la nave y cada una alojara un solo animal. Igual que en los boxes deben tener una superficie mínima de reposo de 1,5 m².

➤ Ventajas

- Se eliminan los problemas del alojamiento común como la posibilidad de infección de otros terneros infectados, competencia entre los animales, etc.
- Es un sistema que no requiere mucha inversión.
- Mejor manejo del ganado.
- Permite la instalación de nodrizas lo que reduce la mano de obra.

➤ Desventajas.

- No se pueden mover, con lo cual no se puede albergar a los animales en otro lugar cuando se esté realizando la desinfección de esa zona, con lo cual se deberá disponer de dos zonas diferenciadas.
- La desinfección y limpieza debe ser más exhaustiva ya que después de que un ternero sale de la jaula va a ocupar su lugar otro, sin que el espacio de tiempo sea elevado.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

- En zonas comunes:

Este método de alojamiento consiste en reunir a todas las terneras en una zona, situada dentro de la nave, delimitada mediante vallas, alambres, etc. También existen boxes colectivos.

➤ Ventajas:

- Requiere la menor inversión de las tres opciones.
- Permite la instalación de nodrizas para la alimentación.

➤ Inconvenientes:

- Las condiciones de higiene y salubridad disminuyen, existiendo riesgo de contagio a todas las terneras si una de ellas padece una patología.
- El manejo del rebaño se dificulta debido a que el manejo ya no es individual sino colectivo.
- El estrés de los animales aumentará debido al contacto entre ellas.
- Es una instalación fija por que las tareas de limpieza y desinfección deberán ser más exhaustivas.
- Pueden aparecer competencias entre las terneras.

II) Localización de la estabulación.

En este apartado estudiaremos cual es la mejor ubicación del alojamiento, si en el interior de las naves, o en el exterior.

Determinados tipos de alojamiento no permite su localización en el exterior, como por ejemplo las jaulas individuales o colectivas, pero los boxes permiten ambas opciones.

Este aspecto no será un factor decisivo, es decir, primero se estudiara que sistema de alojamiento es el más adecuado y en función de qué tipo de alojamiento sea el más adecuado, primero se comprobara si existe la opción de ubicar dentro o fuera de la nave y si admite ambas posibilidades, se estudiara que ubicación es la más adecuada.

B) Alojamiento de las novillas y vacas secas.

En este apartado se plantearan las diferentes alternativas que existen para la estabulación de las terneras con más de 3 meses de edad, de las novillas de reposición, de las vacas secas, en transición y post-parto.

- Formando lotes:

El alojamiento en lotes consiste en hacer diferentes grupos de animales denominados lotes cuyas características y necesidades son parecidas. Cada lote dispone de un área dentro de la nave, bajo techo, pero los diferentes lotes estas separados entre sí uno de otros. Los diferentes lotes serian:

- Terneras entre 3 y 6 meses de edad.
- Terneras entre 6 y 12 meses de edad.
- Novillas de 12 a 15 meses de edad. Este lote será al que se le realice la primera cubrición.
- Novillas de 16-21 meses.
- Novillas de 3 meses antes del primer parto.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

La edad del primer parto es 24 meses aproximadamente. Una vez que han parido por primera vez pasan a ser vacas lactantes y a estar alojadas con estas.

➤ Ventajas:

- Mejor manejo del rebaño.
- Mejor identificación y mejor control de los diferentes lotes de animales, cuyas características y necesidades son similares.
- Se mejoran los índices reproductivos.
- Se reducen los problemas de competencias o jerarquías que pudiesen existir.

➤ Desventajas:

- Inversión inicial un poco superior al alojamiento en común.
- Mayor necesidades de mano de obra, aunque este incremento sea casi nulo.

- En común:

Todos los animales no sean vacas lactantes estarían juntos en un recinto bajo techo en una nave.

➤ Ventajas:

- Menor inversión inicial al no tener que comprar las vallas que separan unos lotes de otros.
- Menor necesidad de mano de obra, aunque sea prácticamente nulo.

➤ Inconvenientes:

- Problemas de control de los diferentes lotes.
- Dificultad de localización de un determinado animal para la búsqueda de alguna patologías, carencias, etc.
- Aumentan los problemas de competencia entre los animales de diferentes edades.
- Es imposible el tratamiento especializado para un determinado grupo de animales.

TIPO DE ESTABULACION.

Dentro de las diferentes alternativas de estabulación diferenciaremos entre el tipo de estabulación de las vacas en producción y del resto de animales (terneras y novillas de 3-24 meses, vacas secas, vacas en transición y vacas post-parto).

A) Estabulación de terneras, novillas, vacas secas, vacas e transición y vacas post-parto.

La estabulación de los animales que no están en producción siempre será una estabulación libre para su correcto manejo y debido a que no se quiere usar demasiada mano de obra. Es por ello que solo se plantean dos alternativas en este apartado:

- Estabulación en cama caliente.
- Estabulación libre con cubículos.

- **Estabulación libre en cama caliente:**

En este tipo de estabulación todos los animales comparten la zona de reposo y la zona de ejercicio. Ambas zonas están juntas y bajo techo. Se denomina de cama caliente porque sobre la zona de reposo se extiende una capa de algún material absorbente para retener las deyecciones.

- Ventajas:

- Es más económico ya que no hay que realizar inversión para comprar cubículos.
- La ampliación es menos costosa que el sistema de cubículos.
- Los animales disponen de más espacio para moverse, lo que hará que el estrés del rebaño disminuya.

- Inconvenientes:

- Cada animal necesita más espacio con lo cual es necesario más superficie construido, lo que encarece el proyecto.
- Mayores necesidades de paja para la cama.

- **Estabulación libre en cubículos:**

En este tipo de estabulación los animales comparten la zona de ejercicio, pero sin embargo la zona de descanso cada animal tiene delimitado su espacio mediante barra que separan y dividen los distintos cubículos. La zona de descanso estará lo más limpia posible por lo que las vaca entran al cubículo de cara a un muro de hormigón o a la parte delantera de otro cubículo de manera que las deyecciones no caigan en la cama. Las dimensiones mínimas de los cubículos son:

- Ancho: 1,20 metros.
- Largo: 2,30-2,40 metros.
- Alto: 1,10-1,20 metros.

- Ventajas:

- Los animales estarán más cómodos por dos razones: la cama estará más limpia que en el sistema de cama caliente y no existe un continuo contacto entre ellos.
- La superficie necesaria para alojar a los animales se reduce considerablemente.
- Las necesidades de mano de obra son menores ya que el cambio del material absorbente de la cama no es tan frecuente.
- Las condiciones higiénico-sanitarias mejoran.

- Inconvenientes:

- Necesidad de comprar las barras que separan los distintos cubículos.
- Las ampliaciones con este sistema de estabulación son más complicadas.
- Es posible que el animal desarrolle problemas posteriores al estar alojado en un sitio tan reducido.

B) Estabulación de vacas en producción.

Al contrario en las vacas que no están en producción, las que si lo están, debido a que sabemos que todas están en producción, podemos elegir un sistema de estabulación fijo. Es por ello que, en lo que a estabulación de los animales en producción se refiere, tenemos tres opciones:

- Estabulación fija.
- Estabulación libre en cubículos.
- Estabulación libre en cama caliente.

• Estabulación fija:

En este tipo de estabulación cada animal tiene su plaza individual en la que permanece fijo y atado.

➤ Ventajas:

- Manejo más sencillo para el operario.
- Permite mejor observación de los animales.
- Permite aislar a aquellos animales más agresivos para evitar que causen problemas al rebaño.

➤ Inconvenientes:

- Coste inicial elevado debido a todas las instalaciones necesarias para este tipo de estabulación.
- El bienestar de los animales disminuye.
- Las condiciones del operario disminuyen ya que debe trabajar en un espacio reducido y en muchas ocasiones con el animal presente.
- Los animales pueden presentar patologías debido a que su movimiento es muy reducido y debido a que permanecen todo el día atados.

• Estabulación libre en cubículos.

En este tipo de estabulación los animales comparten la zona de ejercicio, pero sin embargo la zona de descanso cada animal tiene delimitado su espacio mediante barra que separan y dividen los distintos cubículos. La zona de descanso estará lo más limpia posible por lo que las vacas entran al cubículo de cara a un muro de hormigón o a la parte delantera de otro cubículo de manera que las deyecciones no caigan en la cama. Las dimensiones mínimas de los cubículos son:

- Ancho: 1,20 metros.
- Largo: 2,30-2,40 metros.
- Alto: 1,10-1,20 metros.

➤ Ventajas:

- El confort de los animales aumenta.
- La superficie necesaria para alojar a los animales se reduce considerablemente.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se simplifican mucho.
- El estado sanitario aumenta de forma considerable.
- Las necesidades de mano de obra son menores ya que el cambio del material absorbente de la cama no es tan frecuente.
- Posibilidad de automatización del sistema de limpieza y se la distribución del alimento.
- Las condiciones higiénico-sanitarias de los animales mejoran.

➤ Inconvenientes:

- Necesidad de comprar las barras que separan los distintos cubículos y por lo tanto la inversión es mayor.
- Las ampliaciones con este sistema de estabulación son más complicadas.
- Es posible que el animal desarrolle problemas posteriores al estar alojado en un sitio tan reducido.
- La limpieza debe ser más frecuente.
- Peor detección del celo.

● **Estabulación libre en cama caliente.**

En este tipo de estabulación todos los animales comparten la zona de reposo y la zona de ejercicio. Ambas zonas están juntas y bajo techo. Se denomina de cama caliente porque sobre la zona de reposo se extiende una capa de algún material absorbente para retener las deyecciones.

➤ Ventajas:

- Es más económico ya que no hay que realizar inversión para comprar cubículos.
- La ampliación es menos costosa que el sistema de cubículos.
- Los animales disponen de más espacio para moverse, lo que hará que el estrés del rebaño disminuya.
- Permite una mejor detección del celo.
- La cama se puede cambiar en un periodo de tiempo mayor.

➤ Inconvenientes:

- Cada animal necesita más espacio con lo cual es necesario más superficie construido, lo que encarece el proyecto.
- Mayores necesidades de paja para la cama.
- La automatización de la limpieza o la alimentación no es viable por lo que necesita más mano de obra.
- Las condiciones higiénico-sanitarias son peores, debido a que están en contacto directo con las deyecciones.
- Existe más riesgo de pisotones mientras los animales descansan.

MATERIAL DE LA CUBIERTA.

La cubierta es la parte que cierra la edificación por la parte superior. Son muchos los materiales que se pueden usar para realizar esta labor aunque los más utilizados en este tipo de construcciones son el aluminio o, ahora, empieza a ser muy común el uso de placas de plástico. Es por ello que son las dos alternativas que se proponen en este proyecto.

A) Placas de aluminio.

➤ Ventajas:

- Resistente a las incidencias climáticas.
- Bajo coste.
- Pesa poco.
- Muy resistente.
- Bajo mantenimiento.

➤ Inconvenientes:

- Si no se elige bien el tipo de aluminio su mantenimiento puede aumentar.
- Escaso poder aislante.

B) Placas plásticas:

➤ Ventajas:

- Gran resistencia a la flexión y a granizo, nieve, etc.
- Tiene un poder aislante elevado.
- Bajo peso.
- Gran duración.

➤ Inconvenientes:

- Elevado precio.

C) Fibrocemento:

➤ Ventajas:

-

EVALUACION DE LAS ALTERNATIVAS PROPUESTAS.

INTRODUCCION.

De las distintas alternativas propuestas para los aspectos anteriormente descritos se seleccionaran aquellas más adecuadas para la explotación. De cada una de las alternativas se evaluarán determinados aspectos que son más importantes en esa alternativa.

Para la evaluación de las distintas alternativas se seguirá un sistema multicriterio.

Todos los aspectos evaluados no serán igual de importantes. Es por ello que se hace una ponderación a la que a cada criterio evaluado se le determina un peso, en función de su importancia, y se multiplicara por la evaluación asignada a cada criterio, siguiendo la siguiente formula:

$$R_i = \sum_{i=1}^i (V_i \times P_i)$$

Donde:

- R_i : es la valoración final de la alternativa "i".
- V_i : Valoración del criterio "i".
- P_i : Peso del criterio "i".

En cada uno de los apartados aparecen los criterios que se han tenido en cuenta, con una breve descripción de cada uno.

La evaluación siempre es la misma en todas las alternativas, y se valora en una escala de 1 a 10, donde 1 es muy malo y 10 es muy bueno.

Todas las evaluaciones están tabuladas y aparece el peso de cada uno de los criterios (Ponderación) así como el valor de cada uno de los criterios y el resultado del valor por la ponderación. Aquella alternativa con una puntuación mayor será la mas adecuada en cada caso.

4. EVALUACION DE LAS ALTERNATIVAS.

FORMA DE LA NAVE.

Criterio de valor:

1. **Inversión:** Coste de la construcción de la nave.
2. **Vida útil:** Es un dato importante ya que la vida útil indica el número de años que el edificio cumple la función para la que ha sido diseñado.
3. **Capacidad de ampliación:** Se tiene en cuenta la capacidad de ampliación de las edificaciones ya que existe la posibilidad de ampliación de la explotación.
4. **Ejecución:** Este criterio tiene en cuenta tanto la rapidez de ejecución como la facilidad de ejecución de las edificaciones.
5. **Bienestar animal:** Es otro criterio importante ya que del bienestar animal depende la producción y por lo tanto la explotación.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

CRITERIO	PONDERACION (P)	ALTERNATIVAS			
		FORMA CUADRADA		FORMA RECTANGULAR	
		VALOR (V)	V x P	VALOR (V)	V x P
Inversión	1	9	9	8	8
Vida útil	1	8,5	8,5	8,5	8,5
Capacidad de ampliación	0,9	9	8,1	8	7,2
Ejecución	0,8	8	6,4	7,5	6
Bienestar animal	0,9	9	8,1	9	8,1
TOTAL			40,1		37,8

NUMERO DE NAVES

- 1. Inversión:** Coste de la construcción de la nave.
- 2. Vida útil:** Es un dato importante ya que la vida útil indica el número de años que el edificio cumple la función para la que ha sido diseñado.
- 3. Capacidad de ampliación:** Se tiene en cuenta la capacidad de ampliación de las edificaciones ya que existe la posibilidad de ampliación de la explotación.
- 4. Ejecución:** Este criterio tiene en cuenta tanto la rapidez de ejecución como la facilidad de ejecución de las edificaciones.
- 5. Bienestar animal:** Es otro criterio importante ya que del bienestar animal depende la producción y por lo tanto la explotación.

CRITERIO	PONDERACION (P)	ALTERNATIVAS			
		UNA NAVE		DOS NAVES	
		VALOR (V)	V x P	VALOR (V)	V x P
Inversión	1	9	9	8	8
Vida útil	1	8	8	9	9
Capacidad de ampliación	0,9	9	8,1	9	8,1
Ejecución	1	8	8	8	8
Bienestar animal	0,9	7,5	6,75	9	8,1
TOTAL			39,85		41,2

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

EQUIPO DE ORDEÑO.

1. **Precio:** Coste del sistema de ordeño.
2. **Mano de obra:** Mano de obra necesaria para el ordeño de los animales.
3. **Bienestar animal:** Bienestar del animal en general con cada sistema de ordeño.
4. **Nº de animales:** Cantidad de animales que cada sistema de ordeño es capaz de ordeñar medido en animales/operario y hora.
5. **Calidad del ordeño:** Dificultad de cada sistema de ordeño para realizar su función por espacio, movimientos, etc.
6. **Mantenimiento:** Mantenimiento necesario de cada sistema de ordeño.
7. **Necesidad de espacio:** Espacio que ocupa cada sistema de ordeño.
8. **Limpieza:** Grado de limpieza de cada sistema de ordeño.

CRITERIO	PONDERACION (P)	ALTERNATIVAS					
		TANDEM		ESPINA PESCADO		DE ESPINA PESCADO CON SALIDA RAPIDA	
		VALOR (V)	V x P	VALOR (V)	V x P	VALOR (V)	V x P
Precio	1	8	8	8	8	7	7
Mano de obra	1	4	4	6	6	5	5
Bienestar animal	1	7	7	6	6	6	6
Nº de animales	1	7	7	8	8	8,5	8,5
Calidad de ordeño	1	6	6	6,5	6,5	6,5	6,5
Mantenimiento	0,8	9	7,2	8	6,4	8	6,4
Necesidad de espacio	0,8	5	4	6	4,8	6	4,8
Limpieza	0,7	6	4,2	6	4,2	7	4,9
TOTAL			47,4		49,9		49,1

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

CRITERIO	PONDERACION (P)	ALTERNATIVAS					
		PARALELO		ROTATIVA		ROBOT DE ORDEÑO	
		VALOR (V)	V x P	VALOR (V)	V x P	VALOR (V)	V x P
Precio	1	7	7	6	6	5	5
Mano de obra	1	5	5	7	7	9	9
Bienestar animal	1	7	7	7	7	9	9
Nº de animales	1		0	9	9	7,5	7,5
Calidad de ordeño	1	7	7	8	8	9,5	9,5
Mantenimiento	0,8	7	5,6	6	4,8	5	4
Necesidad de espacio	0,8	6	4,8	4	3,2	9	7,2
Limpieza	0,7	7	4,9	7	4,9	8	5,6
TOTAL			41,3		49,9		56,8

ALIMENTACION PROPIA O AJENA.

1. **Coste:** Coste de la alimentación por vaca.
2. **Mano de obra:** Cantidad de mano de obra necesaria.
3. **Disponibilidad de alimento:** Facilidad para disponer de los alimentos.
4. **Acondicionamiento:** Grado de acondicionamiento necesario para el posterior uso de los alimentos.

CRITERIO	PONDERACION (P)	ALTERNATIVAS			
		ALIMENTACION PROPIA		ALIMENTACION AJENA	
		VALOR (V)	V x P	VALOR (V)	V x P
Coste	1	9	9	6	6
Mano de obra	1	4,5	4,5	8	8
Disponibilidad del alimento	0,8	9	7,2	7	5,6
Acondicionamiento	0,9	7	6,3	9	8,1
TOTAL			27,0		27,7

TIPO DE EXPLOTACION.

1. **Inversión:** Coste de la ejecución de las alternativas.
2. **Mano de obra:** Cantidad de mano de obra necesaria para el desarrollo de la actividad.
3. **Rentabilidad:** Relación entre los beneficios y la inversión realizada.
4. **Manejo:** Dificultad para el manejo de los animales.
5. **Riesgo:** Riesgo que se asume al realizar la actividad, como problemas de venta, caída de los mercados, etc.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

CRITERIO	PONDERACION (P)	ALTERNATIVAS			
		EXCLUSIVAMENTE LECHERA		LECHERA CEBADERO +	
		VALOR (V)	V x P	VALOR (V)	V x P
Inversión	1	9	9	7	7
Mano de obra	1	8	8	6	6
Rentabilidad	1	7	7	9	9
Manejo	0,8	8	6,4	6	4,8
Riesgo	0,7	6	4,2	9	6,3
TOTAL			34,6		33,1

TIPO DE ALOJAMIENTO DE ÑPS TERNEROS.

1. **Inversión:** Coste de cada una de las alternativas.
2. **Mano de obra:** Mano de obra necesaria en cada uno de los casos.
3. **Higiene:** Condiciones de higiene de cada uno de los tipos de alojamiento.
4. **Bienestar animal:** Comodidad de los animales en cada uno de los alojamientos.
5. **Manejo:** Facilidad o dificultad de manejo de los animales.
6. **Espacio:** Necesidades de espacio para el establecimiento de cada uno de los tipos de alojamiento.

CRITERIO	PONDERACION (P)	ALTERNATIVAS					
		BOXES		JAULAS INDIVIDUALES		EN COMUN	
		VALOR (V)	V x P	VALOR (V)	V x P	VALOR (V)	V x P
Inversión	1	5	5	6	6	8	8
Mano de obra	1	6	6	8	8	8	8
Higiene	1	9	9	6	6	5	5
Bienestar animal	1	9	9	7	7	5	5
Manejo	0,8	6,5	5,2	7	5,6	7,5	6
Espacio	0,7	6	4,2	7	4,9	8	5,6
TOTAL			38,4		37,5		37,6

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

CRITERIO	PONDERACION (P)	ALTERNATIVAS			
		FORMANDO LOTES		EN COMUN	
		VALOR (V)	V x P	VALOR (V)	V x P
Inversión	1	5	5	8	8
Mano de obra	1	8	8	7	7
Higiene	1	9	9	6	6
Bienestar animal	1	8	8	5	5
Manejo	0,8	8	6,4	6	4,8
Espacio	0,7	7	4,9	7	4,9
TOTAL			41,3		35,7

TIPO DE ESTABULACION.

1. **Inversión:** Coste de cada una de las alternativas.
2. **Mano de obra:** Mano de obra necesaria en cada uno de los casos.
3. **Higiene:** Condiciones de higiene de cada uno de los tipos de alojamiento.
4. **Bienestar animal:** Comodidad de los animales en cada uno de los alojamientos.
5. **Coste de la cama:** Coste del material usado como cama.
6. **Manejo:** Facilidad o dificultad de manejo de los animales.
7. **Espacio:** Necesidades de espacio para el establecimiento de cada uno de los tipos de alojamiento.

CRITERIO	PONDERACION (P)	ALTERNATIVAS					
		CAMA CALIENTE		EN CUBICULOS		EN COMUN	
		VALOR (V)	V x P	VALOR (V)	V x P	VALOR (V)	V x P
Inversión	1	9	9	6	6	8	8
Mano de obra	1	6,5	6,5	6	6	8	8
Higiene	1	7	7	9	9	5	5
Bienestar animal	1	7	7	9	9	5	5
Coste de la cama	1	6	6	8	8		
Manejo	0,8	7	5,6	7	5,6	8,5	6,8
Espacio	0,7	8	5,6	7	4,9	9	6,3
TOTAL			46,7		48,5		32,8

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

CRITERIO	PONDERACION (P)	ALTERNATIVAS					
		CAMA CALIENTE		EN CUBICULOS		ESTABULACION FIJA	
		VALOR (V)	V x P	VALOR (V)	V x P	VALOR (V)	V x P
Inversión	1	9	9	7	7	5	5
Mano de obra	1	5	5	9	9	7,5	7,5
Higiene	1	6	6	9	9	6	6
Bienestar animal	1	6,5	6,5	9	9	5	5
Coste de la cama	1	6	6	8	8	6	6
Manejo	0,8	7	5,6	8	6,4	9	7,2
Espacio	0,7	5	3,5	9	6,3	6	4,2
TOTAL			41,6		54,7		40,9

MATERIAL DE LA CUBIERTA.

- Coste:** Inversión necesaria para la ejecución de la cubierta.
- Resistencia:** Capacidad para resistir impactos, movimientos, etc producidos por la climatología, acción humana, etc.
- Poder aislante:** Capacidad del material para aislar el interior del alojamiento del medio exterior.
- Ejecución:** Facilidad de ejecución.
- Peso:** Peso de cada uno de los materiales.

CRITERIO	PONDERACION (P)	ALTERNATIVAS					
		PLACAS DE CHAPA		PLACAS PLASTICO DE		FIBROCEMENTO	
		VALOR (V)	V x P	VALOR (V)	V x P	VALOR (V)	V x P
Coste	1	6	6	5	5	8	8
Resistencia	1	8	8	8	8	7	7
Poder aislante	0,6	6	3,6	6	3,6	8	4,8
Ejecución	0,9	8	7,2	7	6,3	6	5,4
Peso	1	8	8	8	8	7	7
TOTAL			32,8		30,9		32,2

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

5. SELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS ELEGIDAS.

Las alternativas elegidas han sido:

- Forma de la nave: Rectangular.
- Numero de naves: Dos.
- Equipo de ordeño: Sistema robotizado de ordeño.
- Alimentación propia o ajena: Ajena.
- Tipo de explotación: Exclusivamente lechera.
- Tipo de alojamiento de los terneros: Boxes individuales formando lotes.
- Tipo de estabulación: Estabulación libre en cubículos.
- Material de la cubierta: Placas de chapa de acero.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

ANEJO IV: INGENIERIA DEL PROCESO PRODUCTIVO I

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

INDICE ANEJO IV: INGENIERIA DEL PROCESO PRODUCTIVO I.

1.	INTRODUCCION.....	4
2.	RAZA A EXPLOTAR.....	5
3.	CONSIDERACIONES DE LA RAZA.....	6
3.1.	MORFOLOGIA.....	6
3.2.	APARIENCIA.....	6
3.3.	CARACTERISTICAS DE LA RAZA.....	6
SUBANEJO 4.1. PROGRAMA PRODUCTIVO DE LA EXPLOTACIÓN.		
1.	PRODUCCION.....	9
2.	CICLO BIOLOGICO.....	10
3.	CICLO PRODUCTIVO.....	12
4.	COMPOSICION DE LA CABAÑA.....	13
5.	LOTES DE LA EXPLOTACION.....	15
SUBANEJO 4.2. CRIA DE TERNEROS		
1.	INTRODUCCIÓN.....	19
1.1.	NACIMIENTO Y PRIMEROS CUIDADOS.....	19
1.2.	OPERACIONES REALIZADAS A LAS TERNERAS.....	19
1.2.1.	Descornado.....	20
1.2.2.	Destete.....	20
1.2.3.	Identificación.....	21
2.	ALOJAMIENTO DE LOS TERNEROS.....	22
3.	ALIMENTACION DE LOS TERNEROS.....	23
3.1.	ALIMENTACIÓN DE LOS TERNEROS RECIÉN NACIDOS.....	23
3.2.	ALIMENTACIÓN DE LOS TERNEROS.....	23
3.2.1.	Leche.....	24
3.2.2.	Pienso.....	25
3.2.3.	Forrajes.....	25
3.2.4.	Agua.....	25
4.	SANIDAD.....	26
4.1.	Enfermedades.....	26
4.2.	Higiene.....	27
4.3.	Vacunación.....	27
SUBANEJO 4.3. RECRÍA DE NOVILLAS		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1.	INTRODUCCIÓN.....	30
2.	MANEJO.....	31
3.	ALOJAMIENTOS.....	31
4.	ALIMENTACION.....	32
4.1.	Raciones.....	33
5.	SANIDAD.....	34
5.1.	Enfermedades.....	35
SUBANEJO 4.4. VACAS EN PRODUCCION.		
1.	INTRODUCCION.....	39
2.	MANEJO.....	42
2.1.	Manejo durante el pre-parto.....	42
2.2.	Manejo durante el post-parto.....	44
2.3.	ESTABULACION Y ALOJAMIENTO DE LOS ANIMALES PRODUCTORES.....	45
3.	ALIMENTACION.....	46
3.1.	Raciones.....	47
4.	SANIDAD.....	49
4.1.	Enfermedades del ganado en producción.....	49
4.1.1.	Enfermedades reproductoras.....	49
4.1.2.	Enfermedades digestivas.....	52
4.1.3.	Enfermedades infecciosas.....	55
4.2.	Vacunación.....	60
SUBANEJO 4.5. VACAS SECAS.		
1.	INTRODUCCIÓN.....	65
2.	MANEJO.....	66
3.	ESTABULACION.....	67
4.	ALIMENTACION.....	68
4.1.	Racion.....	68

1. INTRODUCCION.

En este anejo se expondrán todos los aspectos referidos al manejo, el racionamiento y la alimentación.

En ganado vacuno dedicado a la producción de leche estos aspectos son esenciales y el ganadero debe tener unos conocimientos técnicos mínimos en aspectos como alimentación, racionamiento, técnicas reproductivas y prevención y detección de enfermedades de la raza que va a explotar.

El ganado vacuno lechero se encuentra en una situación actual muy delicada como se describe en el Anejo I: "Situación actual". Por ello es necesario, ya que el promotor busca la mayor rentabilidad posible, que la producción de la explotación sea óptima y para ello es necesario que los aspectos productivos adquieran la importancia necesaria.

En este anejo se intenta reflejar todos los aspectos referidos a la alimentación, los lotes que se formaran, la ración alimenticia de cada uno de estos lotes, el manejo de los animales, posibles enfermedades y como detectarlas y tratarlas, etc.

Los objetivos de la explotación a alcanzar son:

- Producción por vaca y año óptima para que la rentabilidad sea la máxima posible.
- Obtener el mejor bienestar para los animales.
- Reducir los costes al máximo, siempre que las condiciones de los animales sean las adecuadas.

En el presente anejo se trataran todos los aspectos productivos, tales como la alimentación, manejo y sanidad de los animales de diferentes edades, es decir, animales de cría, recría de novillas, vacas productoras y vacas secas. Es por ello que este anejo contara con diferentes subanejos en los que se reflejara los aspectos anteriormente descritos para cada edad, así como el programa productivo de la explotación.

Antes de entrar en detalle de dichos aspectos en los animales de diferente edad, se analizará que raza es la más adecuada y una pequeña descripción de la misma y los aspectos más importantes de dicha raza.

2. RAZA A EXPLOTAR.

La raza a explotar es una de las decisiones más importantes a tomar ya que de dicha decisión dependerá el futuro de la explotación porque de la aptitud de la raza depende el proceso productivo de la explotación.

Aunque podría incluirse dentro del estudio de alternativas se considera que al ser una elección de bastante peso debe aparecer en este anejo bien desarrollado.

Existen dos posibles razas que se adecuan a la explotación: La raza frisona y la raza pardo alpina.

A) Raza frisona.

Esta raza es una raza originaria de los países frisosajones (Holanda del Norte, Alemania y Reino Unido). Es un animal que estaca por su producción le de leche y carne. Tiene una gran adaptabilidad y es por ello que se ha convertido en la raza más usada en las explotaciones de vacuno de leche.

Dentro de la raza frisona existen dos tipos o variedades, la Holstein Freisian, muy común en EEUU, y la Frisona Española, que es la más adecuada para las condiciones de España.

Entre sus características más destacables son:

- 50 % de censo nacional.
- Raza selecta.
- Producción lechera: 10.000 kg/lactación.
- Dócil y poco rústica: 3,5-3,7 %
- Proteína en leche: 3,3-3,8 %

B) Pardo alpina.

Es una raza de ganado bovino originaria de los Alpes suizos. Es un animal de aptitud mixta aunque tiene se pueden distinguir dos tipos: Brown Swiss, que es un tipo lechero y la pardo alpina original que tiene una aptitud mixta.

Entre sus características más destacables están:

- Es una raza lechera que se adapta muy bien a climas montañosos.
- Es una raza rustica, longeva y precoz.
- Producción lechera: 7000 kg/lactación.
- Grasa en leche: 4 %.
- Proteína en leche: 3,5 %.

En este caso lo que se busca la mayor rentabilidad para lo cual la producción debe ser la máxima posible, es por ello, junto con que la raza pardo alpina es una raza de montaña, que la raza más adecuada es la raza frisona.

Además el contrato firmado con la cooperativa se paga por contenido en grasa y en proteína. No hay mucha diferencia entre ambas razas pero se pueden obtener mejores resultados con la raza frisona.

3. CONSIDERACIONES DE LA RAZA.

La raza a explotar es la raza frisona. Es el animal más explotado en producción de leche en España.

A continuación se detallara las características morfológicas, aspectos relativos a la explotación de la raza o aspectos productivos.

3.1. MORFOLOGIA.

La raza frisona tiene unas características morfológicas bien diferenciadas:

- Gran desarrollo del tercio posterior, sobre todo la grupa y la ubre, es por ellos que son unos animales con un gran aptitud lechera.
- Tienen un vientre voluminoso.
- Acumulan poca grasa subcutánea y es por ello que se les considera animales descarnados o magro, con una estructura esquelética muy visible.
- Constitución a amiotrofica, es decir, con poco desarrollo muscular.
- Cabeza ancha y recta.
- Mandíbula poderosa.
- Cruz delantera bien definida.
- Poseen una geometría triangular, denominado como “triple cuña”.
- Sistema circulatorio muy marcado en la ubre, lo que indica que la ubre es una de las zonas más importantes del animal.

3.2. APARIENCIA.

Respecto a la apariencia exterior del animal lo mas común es que tenga una capa berrenda negra y es menos común una capa berrenda roja. Una capa berrenda es una capa blanca con manchas de color negro o rojo. Respecto a la piel es fina, y el pelo adquiere un brillo característico siempre que los animales estén bien atendidos.

3.3. CARACTERISTICAS DE LA RAZA.

En este apartado se describen la producción de leche así como sus características y el peso del animal en las diferentes fases de su desarrollo.

- Nacimiento: Los animales suelen nacer con un peso de 40-45 kg.
- Tres meses: A los tres meses los animales ya suelen pesar unos 100 kg.
- Seis meses: A los seis meses ya alcanzan un peso de 200 kg.
- Pubertad: Es el momento en el que la vaca alcanza la madurez sexual. EN este momento el peso del animal es de 260-290 kg.
- Inseminación: Una vez que el animal alcanza la madurez sexual se suelen esperar 4 celos hasta que se realiza la primera inseminación. Lo ideal es que el peso del animal sea de 360-390 kg.
- Primer parto: En el momento del primer parto, que se produce a los 22-24 meses de vida del animal, el peso debe ser de 530-580 kg.
- Productoras: Las vacas productoras son aquellas que ya han parido por primera vez y se encuentran ya lactando. El peso en esta etapa es de 600-700 kg. Como veremos mas adelante a lo largo de la lactación la cantidad de leche producida

al día varia, aunque la raza frisona suele tener una producción de 10.000 kg/lactación con una media de 3,2 - 3,3% de proteína y 3,7% de grasa.

Subanejo 4.1. Programa productivo de la Explotación.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. PRODUCCION.

Como ya se ha indicado y estudiado anteriormente la producción de la explotación será exclusivamente lechera. Aunque la producción de leche será la producción principal, derivados de esta actividad se obtienen otros productos. En este anejo se tratará uno de ellos: animales para la obtención de carne.

Debido a que la principal actividad de la explotación es la obtención de leche todas las instalaciones estarán orientadas a este fin e incluso las mejoras que se realicen en un futuro estarán destinadas a la mejora del sistema de obtención de leche.

Aunque la producción de carne es una producción derivada de la producción de leche supondrá un ingreso para la explotación. Sin embargo para que dichos animales se puedan vender para la obtención de carne habrá que vender los animales en unas determinadas condiciones sanitarias y de salubridad. Es por ello que en este anejo se proyectan unas determinadas pautas para el correcto manejo de los animales cuyo fin es la venta.

Los animales que se venderán a un tratante para la obtención de carne son:

- Terneros machos nacidos.
- Vacas de desvieje.
- Vacas con problemas productivos o reproductivos.

Aunque los animales destinados a reposición serán todas las terneras nacidas, cabe la posibilidad de que en algún momento se pueda vender alguna. En vez de venderlas para la obtención de carne, se criaran y se venderán como novillas, siempre que genéticamente sean adecuadas, ya que estos animales adquieren un valor mayor en el mercado.

2. CICLO BIOLÓGICO.

Antes de describir el proceso productivo se van a presentar determinados datos del ciclo biológico del animal así como una descripción de los animales en las diferentes fases por la que pasa el animal desde que nace hasta que el animal se vende como animal de desvieje.

Este apartado es importante ya que en él se describen la cantidad de animales que se encontraran permanentemente en cada una de las fases.

A continuación se detallan datos reproductivos y otros parámetros de interés:

- Vida útil del animal: 7 años en total.
- Alcanza la pubertad a los 10 meses, cuando pesan 2/3 del peso adulto.
- Primera cubrición: 15-16 meses.
- Duración ciclo estral: 16-26 días, siendo muy común 21 días.
- Duración de la gestación: 270-280 días.
- Duración de la lactación: 305 días.
- Primer parto: lo ideal es que el primer parto suceda a los 24 meses de edad.
- Nº de partos al año: Se pretende alcanzar 1 parto/año.
- Duración del secado: 60 días.
- Intervalo parto-ovulación: 40 días.
- Intervalo parto-cubrición: 60-65 días.
- Fertilidad: 90 %.
- Bajas: 5-10 %.

A continuación se muestra en la siguiente tabla las distintas fases de la vida del animal y una breve descripción de los sucesos más importantes durante esa fase.

EDAD ANIMAL	FASES	DURACION	DESCRIPCION
TERNEROS	DESTETE	Nacimiento- 90 días	Durante esta etapa se destetan a los animales. Una vez destetados los machos se venden y las hembras se quedan para reposición. En esta etapa se produce un aumento de peso importante del animal y el desarrollo de la ubre, por lo que los deficit alimenticios en esta etapa marcaran el futuro del animal como productor.
	CRECIMIENTO	desde los 4 meses hasta los 12	Durante esta fase se produce el desarrollo de las células mamarias y un desarrollo alométrico de la ubre. Es importante que la infiltración de grasa al tejido mamario sea mínimo y es por ello que la alimentación debe ser óptima.
NOVILLAS	RECRÍA	Desde los 12 meses hasta parto	A los 15 meses se cubrirá a las novillas. En esta fase los animales aumentaran de peso considerablemente debido al desarrollo del feto. Los animales deberán llegar al parto con una condición corporal adecuada por lo que la alimentación es muy importante. Los animales deben llegar con una condición corporal de 3 - 3,5.
VACAS	PRODUCCION	Desde el primer parto hasta los 7 años	Durante la fase de producción se sucederán una serie de ciclos de gestación-parto para la obtención de leche.

3. CICLO PRODUCTIVO.

Una vez explicados los datos más importantes sobre las fases de los animales y algunos datos reproductivo se detalla a continuación datos sobre el ciclo productivo, es decir, aspectos relativos a la obtención de leche, ya sean que influyan directa o indirectamente.

En este apartado se mostraran los diferentes lotes que se llevaran a cabo en la explotación, el número de animales en cada lote, los animales que se encuentran en cada estado del ciclo, etc.

El ciclo productivo del animal está formado por diferentes fases, que vienen determinados por la curva de lactación de la vaca. Es fundamental el conocimiento de esta curva sobre todo la curva en la que se muestra la relación entre la producción de leche, el desarrollo del feto y el aumento de peso del animal. Gracias a esta curva podemos generalizar el proceso productivo y conocer la duración de las diferentes fases. A continuación se describen cada una de las diferentes fases.

1. Calostro: Durante los días 1-3 primeros días la vaca segrega calostro, que será usado para destetar a los terneros recién nacidos.
2. Fase ascendente: Cuando termina la producción de calostro, la producción de leche comienza a ser mayor hasta alcanzar el pico de producción.
3. Pico de lactación: Es el momento en el que la vaca produce mas leche. Coincide cuando el peso del animal es el mas bajo de todo el ciclo productivo y ocurre a las 5-7 semanas desde el parto y suele durar 30-35 días.
4. Plena lactación: Durante esta fase la producción de leche va disminuyendo poco a poco debido al aumento de peso de la vaca. La duración de esta fase es de 210-215 días aproximadamente.
5. Fin de lactación: En esta fase la produccion de leche disminuye drásticamente hasta prácticamente desaparecer. La duración de esta fase suele ser de mes y medio aproximadamente.
6. Secado: Es una fase preparatoria para el parto en el que el animal se deja de ordeñar para que este aumente peso y la glándula mamaria se recupere para el siguiente ciclo.

Estos datos son generalizados y cada animal es diferente, pero gracias a los datos recogido y publicados podemos estandarizar el ciclo productivo a lo anteriormente descrito.

Una vez que conocemos estos datos y sabiendo que el promotor quiere que la explotación cuente con 120 animales en produccion se procede a describir los lotes que se han de realizar y el numero de animales del que dispondrá cada lote.

4. COMPOSICION DE LA CABAÑA.

Durante este apartado se describen el numero de animales que componen la cabaña. Estaran diferenciados en edades y finalmente aparecerá un resumen final del numero total de animales.

➤ VACAS LACTANTES.

El numero de animales adultos con capacidad para producir leche son 144 animales. Sin embargo solo el 80% de ellos se encontraran en fase de ordeño. Es decir, el numero de animales lactantes es de: $144 \text{ animales} \times 0,8 = 120 \text{ animales}$ en ordeño. Como posteriormente se vera, serán dos los robot que se encargaran del ordeño de estos animales. Dentro de las vacas lactantes se pueden distinguir animales de baja, media y alta producción.

- Animales de baja producción.

En este momento los animales se encuentran en la fase del ciclo productivo de la leche y, de forma generalizada, se puede considerar que dura 45 días. Por lo tanto:

$120 \text{ animales/ordeño} \times (45 \text{ dias de baja producción}/305 \text{ dias de lactancia total}) = 120 \times (45/305) = 17,70 \approx \mathbf{18 \text{ animales en baja producción.}}$

- Animales en media producción.

Los animales de media producción son aquellos animales en ordeño después del parto y hasta el pico de lactación que se alcanza a los 45 días. Con lo cual:

$120 \text{ animales/ordeño} \times (45 \text{ dias de media producción}/305 \text{ dias de lactancia total}) = 120 \times (45/305) = 17,70 \approx \mathbf{18 \text{ animales en media producción.}}$

- Animales de alta producción:

Se consideran animales de alta producción aquellos que están en pico de lactación y los que están en plena lactación. Este periodo dura aproximadamente 215 días.

$120 \text{ animales/ordeño} \times (215 \text{ dias de media producción}/305 \text{ dias de lactancia total}) = 120 \times (215/305) = 84,49 \approx \mathbf{84 \text{ animales en media producción.}}$

➤ VACAS SECAS.

Si solo el 80 % de los animales se están ordeñando es porque el 20 % del rebaño esta secándose. Como posteriormente se ve en este mismo Anejo, los animales secos son aquellos que no se están ordeñando con el fin de que exista recuperación de la glandula mamaria. Dentro de los animales secos existen dos tipos: Animales en pre-parto, que son aquellos que se encuentran en los últimos 7 días de gestación y vacas secas propiamente dichos que son aquellos animales secos que se encuentran entre 2 meses antes del parto y 7 días antes del parto. El numero de animales en cada estado es:

- Animales pre-parto:

Estos animales se trasladan a las instalaciones destinadas para que el animal no sufra estrés durante el parto y este comodo.

24 animales secos x (7 días preparto/60 días de secado)= 24 x (7/60)= 2,8 animales en preparto ≈ **3 animales en preparto**

- Animales secos propiamente dichos:

Estos animales están separado del resto ya que las necesidades nutritivas no son iguales y evitar también estrés en los animales en esta etapa que es muy delicada en el animal.

24 animales secos – 3 animales en preparto = **21 animales secos propiamente dicho.**

➤ TERNEROS Y NOVILLAS

Para el calculo de estos datos se usa el dato de partos al año, que suele ser 0,90 partos al año y un 2 % de bajas al año de animales antes de los 12 meses. Con lo cual:

- Tasa de reposicion anual:

144 animales adultos x 0,2 (20 % de reposición de la cabaña adulta) / (1-0,02 (tasa de mortalidad de terneros)) = 29,38 ≈ **29 terneras de reposición al año.**

Los partos no se dan todos de golpe, si no que van escalonados, es por ello que se suele hablar de partos/semana, por lo tanto:

(29 terneras/año) / (52 semanas anuales) = 0,56 terneras/semana.

- Terneras de 0-2 meses (Semanas 0 a 8).

0,56 terneras/semana x 8 semanas x (1-0,02 de tasa de mortalidad anual x (8 semanas/52 semanas anuales))= 0,56 x 8 x (1-(0,02 x (8/52)))= 4,46 ≈ **4 terneras de 0-2 meses.**

- Terneras de 2 a 6 meses (Semanas 9 a 26)

0,56 terneras/semana x 18 semanas x (1-0,02 de tasa de mortalidad anual x (18 semanas/52 semanas anuales))= 0,56 x 18 x (1-(0,02 x (18/52)))= 10,01 ≈ **10 terneras de 2 a 6 meses.**

- Terneras de 6 a 12 meses (Semanas 27 a 52)

0,56 terneras/semana x 26 semanas x (1-0,02 de tasa de mortalidad anual x (26 semanas/52 semanas anuales))= 0,56 x 26 x (1-(0,02 x (26/52)))= 14,51 ≈ **15 terneras de 6 a 12 meses.**

- Novillas de 12 a 15 meses (Semana 53 a 65)

$0,56 \text{ teneras/semana} \times 13 \text{ semanas} \times (1 - 0,02 \text{ de tasa de mortalidad anual} \times (13 \text{ semanas} / 52 \text{ semanas anuales})) = 0,56 \times 13 \times (1 - (0,02 \times (13/52))) = 7,24 \approx \mathbf{7 \text{ Novillas de 12 a 15 meses.}}$

- Novillas de 15 a 22 meses (Semana 66 a 92)

$0,56 \text{ teneras/semana} \times 27 \text{ semanas} \times (1 - 0,02 \text{ de tasa de mortalidad anual} \times (27 \text{ semanas} / 52 \text{ semanas anuales})) = 0,56 \times 27 \times (1 - (0,02 \times (27/52))) = 14,96 \approx \mathbf{15 \text{ Novillas de 15 a 22 meses.}}$

- Novillas de 22 a 24 meses (Semana 93 a 104)

$0,56 \text{ teneras/semana} \times 12 \text{ semanas} \times (1 - 0,02 \text{ de tasa de mortalidad anual} \times (12 \text{ semanas} / 52 \text{ semanas anuales})) = 0,56 \times 12 \times (1 - (0,02 \times (12/52))) = 6,68 \approx \mathbf{7 \text{ Novillas de 22 a 24 meses.}}$

➤ **TERNEROS.**

Los terneros obtenidos en la explotación así como las terneras que no sean destinadas a la reposición serán vendidos y los animales producidos serán descritos en el *Anejo V: Ingeniería del Proceso II* en el apartado destinado a la producciones obtenidas.

5. LOTES DE LA EXPLOTACION.

En este apartado se describen los distintos lotes de los que dispondrá la explotación así como el número de animales que componen cada lote.

Animales	Edad	Nº Animales	Lotes	
Terneras	0-2 meses	4	4	
	2-6 meses	10	10	
	6-12 meses	15	15	
Novillas	12-15 meses	7	7	
	15-22 meses	15	15	
	22-24 meses	7	7	
Vacas en lactación	120		Alta producción	84
			Media producción	18
			Baja producción	18
Vacas secas	24		Pre-parto	3
			Secas	21
TOTAL ANIMALES			202	

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Subanejo 4.2. Cría de terneros.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. INTRODUCCIÓN.

En este subanejo se describen todas las operaciones que se realizan desde el nacimiento del ternero hasta su destete que es la etapa considerada como cría. Esta etapa es una etapa muy delicada para los animales ya que los animales son muy vulnerables y el manejo debe ser muy cuidadoso y específico ya que el porcentaje de bajas aumentaría. Es por ello que son necesarios unos mínimos conocimientos técnicos sobre manejo, alimentación, forma de prevenir y tratar alguna enfermedades mas comunes, etc. El numero de bajas, con un cuidado adecuado, es de un 5-10 %. Son unas cifras elevadas, y es por ello que el manejo debe ser adecuado.

Según la probabilidad el 50 % de los terneros nacidos serán hembras. Las hembras serán destinadas a la reposición de vacas de ordeño. Los terneros serán vendidos con 10-15 días a un tratante para su cebo y aprovechamiento como carne.

A continuación se detallan las diferentes etapas que existen durante el crecimiento y los cuidados y manejo en cada una de las etapas.

1.1. NACIMIENTO Y PRIMEROS CUIDADOS.

Tras el parto lo primero que hay que realizar es retirar la membrana fetal y limpiar los orificios y sacarle la lengua para ayudar al feto a respirar. Posteriormente se le corta el cordón umbilical a unos diez centímetros del cuerpo. En caso de que el animal nazca con el tercio posterior primero, es muy probable que el cordón umbilical se corte antes del nacimiento impidiendo el inicio de la respiración. En caso de que esto ocurra, una de las opciones es soplar en el interior de la garganta del ternero para facilitar la respiración. En caso de que esto no funcione habrá que realizar la respiración artificial para que el animal comience a respirar. Para realizar esta operación la técnica consiste en tumbar al animal con las patas delanteras extendidas y la cabeza descasando sobre ellas y se comprime los dos laterales del pecho.

Para cortar el cordón umbilical se debe realizar con una tijera esterilizada y una vez terminada la operación esterilizar de nuevo las tijeras.

Una vez que nace el animal nace cubierto de líquido amniótico y hay que secarle. En caso de que el animal se quede con la madre, esta lo lame para secarlo. En el caso de que se retire al animal de la madre habrá que sécalo manualmente con paja.

Aunque se puede hacer, no es recomendable separar al ternero nada más nacer de la madre, ya que favorecerá a la lactancia del ternero y así su destete.

1.2. OPERACIONES REALIZADAS A LAS TERNERAS.

A continuación se describen las operaciones que se han de realizar a las terneras destinadas a la reposición de vacas lactantes.

1.2.1. Descornado.

El descornado es una de las operaciones mas importantes a realizar en las terneras. Al estar en un sistema de estabulación libre, es muy probable que si no se realiza esta practica, a parte de necesitar mas espacio por animal, el bienestar animal disminuye e incluso se puede producir graves heridas entre ellas.

Para el descornado existen varias opciones:

1. Descornado con el método de cuchara o tubo: Este método consiste en eliminar el cuerno y unos 3 mm de piel alrededor de los mismos mediante un tubo afilado. Una vez retirado el cuerno es necesario aplicar un antiséptico en la zona y limpiar y desinfectar el tubo. La edad máxima para realizar este descornado es de 60 días de edad.
2. Descornado con barra de hierro caliente: Consiste en calentar un hierro o bien mediante electricidad o bien con un soplete de gas y aplicarle sobre el cuerno para evitar su crecimiento. Este método se puede aplicar en terneros de hasta 12 semanas.
3. Descornado con sustancias químicas: Se utilizan sustancias causticas, sobre todo soda caustica o potasa caustica, que se aplican mediante pastas o bastoncillos. La edad máxima para realizar este tratamiento es de 5 días.
4. Descornado con el método "Gouge o Barnes": Es un método rápido de descorne. Con el descornador se engancha el cuerno y se presiona en la cabeza con la otra parte. Es un método que produce una gran hemorragia con lo cual habrá que controlarla.

En caso de que se produzca hemorragia es posible que se necesite tratamiento posterior. Dependerá de la época del año en la que se realice el descuerne. Si el descuerne se realiza en primavera u otoño no se deberá realizar tratamiento. Sin embargo si el tratamiento se realiza en verano, es necesaria la aplicación de un repelente para evitar que moscar u otros organismos entren en la herida.

1.2.2. Destete.

El destete es el proceso por el cual el animal deja de alimentarse a base de leche para comenzar a consumir alimento solido. Primero el animal se descalostra, es decir, se le suministra el calostro, o bien de la madre, o bien un calostro artificial. La forma de suministro suele ser artificial, mediante biberones, botellas, cubos, sondas, etc. ya que si se suministra de manera natural (el animal mama de la ubre de la vaca) pueden aparecer problemas como:

- Que el animal no ingiera la cantidad suficiente.
- Que la ubre no tenga las condiciones de higiene adecuadas.
- Puede ser que la vaca no tenga instinto maternal.
- Que el ternero este muy débil y no alcance a mamar.
- Malformaciones en la ubre que impidan al ternero localizar el pezón.

Nos debemos asegurar que el ternero ingiera la suficiente cantidad de calostro, que suelen ser 4-6 litros al día repartidos en dos tomas. La primera toma cuando el ternero

acaba de nacer y esta toma si se recomienda que el ternero la realice de la madre para que sea él el que inicia la lactación y la segunda toma antes de las 12 horas de vida.

Una vez que el animal ha ingerido el calostro se le pondrá a su disposición leche dentro de su box.

A partir del cuarto día se pone a disposición del ternero alimentación sólida para que poco a poco vaya consumiendo alimento sólido. Es muy importante para que comience el desarrollo del rumen y para que se cierre la gotera esofágica.

Este alimento sólido debe ser piensos de arranque y alimentos fibrosos. Deben ser apetecibles, sabrosos, fácilmente digestibles con elevada proteína (18-20%) y deben tener una granulometría adecuada.

A partir de la 4ª semana el consumo de alimento sólido debe ser ya considerablemente.

El ternero debe dejar de consumir leche y para existen dos formas:

- Bruscamente: Al animal se le restringe el acceso a la leche. En caso de que se opte por esta forma debe realizarse en la quinta semana de vida.
- De manera progresiva: Se le va disminuyendo poco a poco la cantidad de leche. En caso de optar por este método se debe realizar cuando el animal tenga 8 semanas de vida.

Lo más recomendable es la retirada de la cantidad de leche de forma progresiva, ya que es menos traumático para el animal.

1.2.3. Identificación.

Según indica el Real Decreto 1980/1998 de 18 de Septiembre por el que se establece un sistema de identificación y registro de los animales de la especie bovina, es de obligado cumplimiento la identificación de todos los animales pertenecientes a la explotación.

Para esta identificación cada animal llevara dos crotales de color naranja en cada oreja con un código de identificación. La longitud de estos crotales será como mínimo de 45 mm de largo, 55 mm de ancho y 5 mm de altura.

Debe acompañar al animal en todos los traslados que se realicen de dicho animal.

En el caso de los animales nacidos se deberá comunicar a la administración competente, en este caso la Delegación de Agricultura de Palencia. Se debe colocar los crotales al animal en un plazo máximo de 20 días y conservar y mantener el Documento de Identificación Bovina (DIB) que la administración expedirá. Además el registro deberá figurar en el libro de registro de la explotación.

2. ALOJAMIENTO DE LOS TERNEROS.

Durante este apartado se describirá cómo será el alojamiento de los terneros así como las condiciones que debe cumplir el emplazamiento en el que se ubiquen.

Como se determinó en el *Anejo III: Estudio de alternativas* el alojamiento de los terneros serán en boxes individuales ubicados en el interior de los alojamientos.

Este tipo de alojamiento es el más adecuado ya que tiene determinadas ventajas:

- Evita que los animales se contagien determinadas enfermedad si fuese el caso.
- Evita que los animales se laman y estén en contacto entre ellos y evitar así el estrés de los animales, ya que están en una etapa muy delicada.
- Permite mover la ubicación de los boxes para una mejor limpieza y desinfección.
- Permite observar individualmente a los animales, tanto su comportamiento para detección de enfermedades, y poder vigilar el comportamiento alimenticio de cada ternero.

Los boxes no se pueden ubicar en cualquier zona, si no que se deben cumplir determinadas condiciones:

- Debe situarse en un lugar libre de humedades y de suciedad. La humedad y la suciedad favorecen la proliferación de determinados microorganismo que podrían ser letales para el animal, tales como diarreas, neumonías, etc.
- El lugar debe estar bien ventilado, pero evitando que las corrientes de aire les den directamente a los animales.
- La temperatura debe ser constante.
- La ubicación deberá estar correctamente limpia y desinfectada, y si es posible cambiar la ubicación de los boxes.

3. ALIMENTACION DE LOS TERNEROS.

La alimentación de los terneros es muy importante ya que lo que se pretende con la alimentación es que el destete ocurra cuando antes. La alimentación sólida es más barata que la leche artificial que se suministra a los animales, es por ello que interesa que el destete sea lo más precoz posible. El destete se produce entre la octava y decimotercera semana de vida del ternero.

Como ya se ha indicado anteriormente, para el destete de los animales la alimentación se basará en leche, alimento sólido y agua. El alimento sólido estará compuesto de un pienso se arranque y un elemento fibroso (forrajes).

Los primeros 4-5 días de vida la alimentación del ternero será el calostro. Una vez que el animal está descalostrado el animal contará con dos cubos en el box situados a unos 60 cm del suelo, que contendrán, en uno de ellos la leche o el agua y en el otro el alimento sólido. Esta alimentación continuará hasta que el animal se destete a los 70-90 días de vida.

3.1. ALIMENTACIÓN DE LOS TERNEROS RECIÉN NACIDOS.

En este caso la alimentación de los recién nacidos es la alimentación de los terneros durante los 4-5 primeros días de vida. Como ya se ha comentado anteriormente los animales durante esta época se alimentan de calostro. El calostro es la leche producida por la vaca durante los primeros días de lactación. Es una leche más espesa y con un color más amarillento y la ingestión por parte de los terneros es fundamental ya que aporta una serie de ventajas muy importantes para la supervivencia del animal. El calostro tiene como función:

- Protección del ternero frente a infecciones debido a su alto contenido en inmunoglobinas.
- Facilita el tránsito intestinal ya que tiene un efecto laxante.
- Evita la hipotermia de los animales debido a su alto contenido en proteínas.

El calostro suministrado al animal puede provenir de la propia madre, de un excedente de otras vacas adultas o puede ser artificial, mediante preparados a base de huevo y leche.

La primera ingestión de calostro se recomienda que sea natural para estimular a la vaca a la producción de leche. Posteriormente y debido a los problemas que conlleva el suministro de calostro de forma natural anteriormente expuesto, se recomienda el suministro de calostro de forma artificial, adoptando una postura lo más parecida a la forma natural de amamantamiento. El consumo de calostro es de 4-6 litros por ternero y día divididos en dos o tres tomas.

3.2. ALIMENTACIÓN DE LOS TERNEROS.

Una vez que los terneros han sido alimentados durante los 4+5 primeros días mediante calostro, comienza una etapa en la que el animal se seguirá alimentando de leche, pero comienza a consumir alimento sólido.

Durante esta etapa el animal sufre cambios fisiológicos importantes, y es por ello que la alimentación en esta etapa es fundamental.

Además el animal es vulnerable a posibles infecciones y enfermedades, y una alimentación deficiente puede debilitar su sistema inmunitario, favoreciendo dichas patologías.

A lo largo de esta etapa la alimentación irá cambiando, sobre todo para disminuir el consumo de leche y aumentar el consumo de alimento sólido para que su sistema digestivo se acostumbre a este tipo de alimentación.

3.2.1. Leche.

El aporte de leche puede ser de dos formas diferentes:

- Leche natural: Leche obtenida de las vacas productoras. Con este tipo de aporte de leche los animales crecen más deprisa y tienen un desarrollo más precoz, pero tiene como inconveniente que la leche destinada a la alimentación del ternero no es vendida, y por lo tanto, debido al precio de la leche no es una opción viable.
- Leche artificial: Este tipo de leche es leche reconstruida a partir de lactoreemplazantes, el cual puede ser leche descremada o lactosueros. Es la opción más recomendable.

Estos lactoreemplazantes se suministran diluyendo unos 125 gramos en 1 litro de agua. El agua debe estar a unos 50 °C y remover el producto. La temperatura recomendada cuando se sirva es de unos 30 °C aproximadamente.

El suministro se hará mediante cubos ya que el sistema de alojamiento de boxes, al ser un alojamiento individual y móvil no permite la instalación de una nodriza. La alimentación en cubo es denominada como alimentación restringida y favorece el consumo de los piensos de arranque y los forrajes.

En este sistema de alimentación se requieren de 10-11 gr de lactoreemplazante por cada kg de peso vivo y se reparte la dosis, en dos o tres tomas, siendo dos lo más habitual. También existe una alternativa, es concentrar todo el contenido en una sola toma, aunque no es recomendable.

El contenido de estos lactoreemplazantes es:

- 20-26 % de Proteína bruta.
- 18-20 % de Extracto etéreo (grasa).
- 10-15 % Hidratos de carbono
- 50-70 % de leche descremada o lactosuero.
- Minerales y vitaminas.

El suministro de leche puede ser:

- Constante: Se determina la cantidad media de leche que necesita el animal hasta la lactancia y se le suministra todos los días la misma cantidad.

- Creciente- decreciente: Consiste en ir aumentando durante las cuatro primeras semanas la cantidad de leche a suministrar y a partir de la quinta semana reducir la dosis, para estimular el consumo de pienso.
- Creciente: Se va aumentando la cantidad de leche suministrada al día progresivamente hasta el destete.

La mejor opción es la creciente-decreciente, proporcionando al animal 4 litros al día el primer día y se va aumentando hasta que la cuarta semana es de 5 litros al día y se va disminuyendo progresivamente de nuevo hasta 1,5 litros al día.

3.2.2. Pienso.

Los piensos suministrados a los terneros tienen unas características determinadas. Comercialmente se les conoce como piensos starter o de arranque. Existen dos tipos de piensos starter, los piensos starter con leche o sin leche en función de si el animal se encuentra consumiendo leche al mismo tiempo o no.

- Pienso de arranque con leche: Este pienso es específico para las primeras semanas de vida del animal. Este pienso contiene leche condensada, debe ser apetecible y sabroso para que el animal empiece el consumo de pienso.
- Pienso de arranque sin leche: Este pienso no contiene leche descremada y es usado una vez que se suprime el consumo de pienso con leche. El contenido en proteína bruta es parecido al pienso de arranque con leche, en torno a 20-24 %.

3.2.3. Forrajes.

Es muy habitual el consumo de heno por parte de los terneros. Este tipo de alimento estimula la actividad del rumen y es necesario para el correcto desarrollo del animal. Es necesario que el heno sea fresco, es decir, si el animal no lo ingiere un día debe ser retirado y remplazado al día siguiente. La disposición de este alimento será *ad libitum*, es decir, no se limitará su consumo.

El heno se empieza a consumir a partir de la segunda semana de vida y deberá ser heno de buena calidad, como ray-grass o alfalfa sobre todo.

3.2.4. Agua.

El consumo de agua por parte del animal comenzará a partir de los 7-10 días de vida. No se limitará su consumo ya que estimula también el desarrollo del rumen y deberá estar a una temperatura de 15-20 °C, para evitar problemas de diarreas o infecciones.

El suministro será en cubos como bien se ha descrito anteriormente debido a la imposibilidad de la mecanización y deberá ser renovada todos los días.

4. SANIDAD

Como ya se ha descrito anteriormente los terneros recién nacidos son muy susceptibles a enfermedades debido a su debilitado sistema inmunológico, y es por ello que en este apartado se determinan esas posibles enfermedades, su detección y tratamiento. También se describen algunas medidas de prevención y las vacunas recomendadas.

4.1. Enfermedades

- Hipotermia:

La hipotermia es un desequilibrio del calor, en el cual el animal desprende más calor del que genera. Esto debido sobre todo a exposición a temperaturas adversas o a algunas exposiciones bacterianas, por lo que es muy importante mantener al día la vacunación de los animales.

- Síntomas: El animal comienza a temblar y tiene somnolencia.
- Tratamiento: Una vez detectado los síntomas anteriores es posible salvar al animal mediante lámparas infrarrojas o mantas térmicas que aumenten la temperatura del animal.

- Hipoxia:

Es una enfermedad que se produce sobre todo en el nacimiento. Es una falta de oxígeno del ternero cuando nace, debido a un parto prolongado, la rotura del cordón umbilical antes de tiempo, etc.

- Síntomas: El ternero no comienza la respiración o la respiración es irregular.
- Tratamiento: No existe un tratamiento clínico, simplemente realizarle la respiración artificial como ya se ha descrito anteriormente en el apartado 1 de este mismo anejo.

- Diarreas:

Las diarreas en terneros de menos de un mes es una de las principales causas de muerte de dichos animales. Es una alteración del volumen y aspecto de las heces, provocada por deficiente manejo de la alimentación, y algunos virus, bacterias o protozoarios. La causa de la muerte del ternero no es la acción de dichos microorganismos en el animal, sino por deshidratación.

- Síntomas: Los síntomas detectados son los mismos síntomas que los de la deshidratación: piel poco elástica, mucosas secas, etc. Además podemos observar anomalías en las heces.
- Tratamiento: El tratamiento clínico consiste en el suministro de penicilina, pero será el veterinario el que determine que antibióticos son necesarios y cuando aplicarlos.

- Onfalitis:

La onfalitis es una enfermedad producida por una falta de higiene e infección en el cordón umbilical. Es una enfermedad detectable hasta que está muy avanzada.

Tratamiento: Suministrar durante 4 o 5 días penicilina y antibiótico prescrito por el veterinario.

4.2. Higiene.

La higiene, como ya se ha comentado anteriormente, es un aspecto muy importante en la cria de los terneros. Mediante una higiene adecuada se puede mejorar el bienestar animal y evitar la proliferación de patógenos que provocan enfermedades en los terneros. Es por ello que una higiene adecuada es fundamental para el buen desarrollo de los animales. Unas buenas condiciones son:

- Mantener la cama seca y el emplazamiento del animal limpio.
- Evitar humedades y corrientes de aire que en directamente sobre los terneros.
- Desinfectar los alojamientos antes de introducir otros terneros. Si es posible se recomienda mover la ubicación de los boxes para poder realizar una desafección y limpieza a fondo.
- Suministrar correctamente el calostro, en cantidad adecuada y asegurarnos que el animal ingiere el calostro.

4.3. Vacunación.

La vacunación en los terneros es muy importante, para evitar problemas en la etapa de terneros pero también contra posibles enfermedades cuando son adultos. A continuación se presenta un calendario de vacunaciones:

EDAD	VACUNA	EFERMEDAD	REVACUNACION
3-4 Meses	Bacterina triple bovina		A los 30 días.
	Antoaftosa bovina		Cada 6 meses.
4-8 meses	Antiblucelosis		Con 3-6 meses.
	Rabia paralitica		Cada año.
	Carbo bacteridiano		Cada año.
	Leptrospirosis		Cada año.
12 meses	Septicemia hemorrágica		Cada año.
Antes del destete	Tetravalente	Rinotraqueitis Infecciosa	A los 3 meses.
		Diarrea vírica	
		Parainfluenza-3	

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Subanejo 4.3: Recría de Novillas

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. INTRODUCCIÓN.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

En este subanejo, igual que en el anterior, se habla del manejo, alojamiento y alimentación pero de las terneras destinadas a la recría. El periodo de recría es el periodo comprendido desde el destete hasta el parto. Además durante este subanejo se indican en qué momento se cubre por primera vez a la ternera y los diferentes lotes que se manejarán.

2. MANEJO.

El manejo como se ha descrito anteriormente en este anejo se hará en lotes, ya que las necesidades de alimentación son diferentes en las diferentes etapas de la recría. El sistema de estabulación será estabulación libre en cubículos con una superficie por animal de 3-5 m².

El objetivo es conseguir que los animales alcancen la pubertad a los 12 meses, para cubrirlos a los 15 meses y tener el primer parto a los dos años de edad.

Los diferentes lotes se describen a continuación, pero los lotes corresponderán con las diferentes etapas del periodo de recría que son:

- El primer mes después del destete. El peso de los animales será de aproximadamente unos 90-100 kg.
- Del tercer mes hasta el primer año: En esta etapa los animales triplican su peso alcanzando unos 290-300 kg por animal.
- Desde el primer año hasta 3 meses antes del parto: En este momento el animal coge bastante peso para llegar en buenas condiciones al parto. El peso es de aproximadamente 360-390 kg.
- Los 3 últimos meses antes del parto: El animal tiene su primer parto con un peso de 550-590 kg.

3. ALOJAMIENTOS.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Como se ha comentado en el punto anterior, los animales se alojaron en un sistema de estabulación libre con cubículos, que han de cumplir unas determinadas condiciones:

- La estabulación deberá estar correctamente limpia para que las condiciones higiénicas sean las más favorables posibles.
- Se debe renovar el material de la cama cada día o cada dos días.

Este sistema de estabulación tiene una serie de ventajas respecto al resto:

- Permite realizar a los animales ejercicio.
- Permiten que el animal se mueva por gran parte del recinto, lo que permite al animal desplazarse donde este más cómodo y evitar posibles enfermedades derivadas de estar atado o sin apenas moverse.
- Las condiciones de higiene siempre que este debidamente atendido, es más favorable que otros sistemas de estabulación.

También se dispondrá de dos o tres cornadizas para la vacunación o tratamientos en el que la novilla deba estar inmovilizada.

4. ALIMENTACION.

La alimentación en esta etapa es muy importante, ya que los animales deben prepararse para el primer parto, aparte de tener que ganar peso para su correcto desarrollo, por lo que la alimentación supone un aspecto muy importante. Una alimentación deficiente creara en el animal unas carencias que son muy difíciles de corregir posteriormente, creando problemas como reproductoras. Y por el contrario, una alimentación excesiva causara un engrasamiento de la ubre, impidiendo el crecimiento de lactocitos y por lo tanto menor producción de leche.

Hay que tener en cuenta que el peso es el referente del estado fisiológico en el que se encuentran los animales, por lo que un retraso de peso, que viene determinado por la alimentación, retrasará la cubrición y el primer parto.

La alimentación debe tener unos objetivos:

- Debe ser lo más económica posible. Para ello el promotor tiene otra explotación ya establecida y se compromete a disponer de todos los alimentos necesarios.
- El animal debe ganar entre 650-850 gramos diarios, en función de la etapa en la que se encuentren y de los alimentos disponibles.
- Se deberán cubrir todas las carencias que pueda existir con solo el alimento solido, es decir, correctores vitamínicos, minerales, etc.

La alimentación será diferente para cada lote. Como ya se ha descrito en el apartado 2 de este subanejo, los lotes diferencian a los animales en las diferentes etapas de la recría.

Cada etapa tiene unas necesidades diferentes y los objetivo y materias primas mas recomendables también son diferentes, de ahí la razón por la que cada lote tienen diferentes raciones.

4.1. Raciones.

➤ Novillas de 3 a 6 meses.

PRODUCTO	BRUTO	MSI	UFL	PDIN	PDIE	Ca	P
Maíz	1,2	1,05	1,33	126	126	0,3	3,6
Heno de alfalfa	3,3	2,8	2,08	333	271	42	8,4
Cebada	1,2	1,06	1,22	83	108	0,8	4,2
Aportes	5,7	4,91	4,63	542	505	43,1	16,2
Necesidades	---	---	4,2	380	380	27	15

➤ Novillas de 6 a 12 meses.

PRODUCTO	BRUTO	MSI	UFL	PDIN	PDIE	Ca	P
Maíz	1,2	1,05	1,33	126	126	0,3	3,6
Heno de alfalfa	3,4	2,89	2	344	280	43,4	8,7
Cebada	1,2	1,06	1,22	83	108	0,8	4,2
Paja de cebada	3	2,85	1,25	71	131	9,9	2,8
Aportes	8,51	7,4	5,8	584	645	54,4	19,4
Necesidades	---	---	5,8	440	440	53,6	19,8

➤ Novillas de más de 12 meses.

PRODUCTO	BRUTO	MSI	UFL	PDIN	PDIE	Ca	P
Maíz	1,4	1,25	1,58	102	150	0,4	4,4
Heno de alfalfa	3,6	3	2,1	357	291	45	9
Cebada	1,4	1,25	1,45	99	128	1	5
Paja de cebada	5,5	5	2,2	125	230	17,5	5
Silo de leguminosas	2,6	0,73	0,56	97	69	13	3
Aportes	14,5	11,23	7,89	780	868	76,9	26,4
Necesidades	---	---	7,04	552	552	63,8	22,5

5. SANIDAD.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

En este apartado se describe las posibles enfermedades que se pueden manifestar en las novillas de reposición.

5.1. Enfermedades.

- (B.V.D).DIARREA VIRAL BOVINA.

La enfermedad de la diarrea viral bobina o B.V.D. (Bovine Virus Disease), también conocida como enfermedad de las mucosas, es una enfermedad de curso subclínico, es decir, no presenta signos externos claros. Afecta al sistema digestivo, respiratorio, reproductor e inmunológico. Tiene un efecto inmunodepresor que reduce la inmunidad adaptativa.

Se la conoce como una enfermedad respiratoria, ya que es el sistema respiratorio el más afectado, pero no solo afecta a este sistema.

Aunque puede presentarse en todas las edades de las vacas es entre los 6-18 meses cuando se considera que el animal es más susceptible.

Es una enfermedad que se trasmite de madres a los terneros con lo que es importante su control.

Es un virus de ARN, lo que permite recombinaciones y su eliminación es prácticamente imposible.

Provoca úlceras en el tracto digestivo y si un animal nace de una vaca que posee el virus, este será portador de por vida de el virus.

➤ Sintomas:

Es una enfermedad subclínica, por lo que el animal no muestra sintomatología clara de dicha enfermedad. Su identificación se realiza mediante pruebas de diagnóstico, como la prueba ELISA, capturas de antígenos, aislamiento del virus, etc.

➤ Tratamiento:

El tratamiento una vez infectado el animal no existe. Si que existen vacunas con el virus inactivado o vivo con determinadas modificaciones que evitan la infección de algunas cepas reconocidas del virus.

Una vez que el animal es infectado la única forma de tratamiento es la retirada del animal para su posterior sacrificio.

- RINOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA BOVINA (I.B.R.)

La rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR) es una enfermedad respiratoria aguda y contagiosa del ganado bovino causada por el virus BHV-1. Es una enfermedad que afecta tanto al sistema respiratorio como al sistema reproductor. También se le conoce como la enfermedad de la nariz roja por que tal y como veremos posteriormente en los síntomas, provoca mucosidad nasal y conjuntivitis. Se puede manifestar tanto en animales jóvenes como en vacas productoras ya que puede permanecer latente durante mucho tiempo, pero es en las terneras cuando su manifestación es mayor.

➤ Síntomas:

- Fiebre.
- Conjuntivitis.
- Perdida de apetito.
- Secreción nasal.
- Tos.
- Agotamiento.

➤ Diagnostico:

El diagnóstico es difícil de realizar, ya que los síntomas están presentes en otras posibles afección, es por ello que es necesario un examen de laboratorio para determinar la enfermedad.

➤ Tratamiento:

El tratamiento debe ser sintomático, pero adquiere mucha importancia la prevención mediante vacunas, las cuales dan muy buenos resultados, y evitar que el virus pueda entrar en la explotación a través de otros animales, o algún tipo de contacto con animales infectados.

Subanejo 4.4. Vacas en producción.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. INTRODUCCION.

En este subanejo hablaremos del manejo, estabulación, sanidad, y algunas generalidades del periodo de producción.

El periodo de producción o de lactancia es el periodo en el cual, una vaca adulta capaz de producir leche, se esta extrayendo leche de ella. Este matiz es importante ya que, aunque la lactancia esta estandarizada a 305 dias. 305 dias son los días que se obtiene leche de ella, debido a que dos meses antes del parto se secan, es decir, se deja de obtener leche del animal para que la glandula mamaria descanse y se regenere.

Para la obtención de leche es necesario que el animal quede gestante, ya que la gestación desencadena la producción de una serie de hormonas, como por ejemplo la prolactina. Es un conjunto de varias hormonas y todas ellas provocan la secreción de leche , siempre y cuando exista una estimulación de la glandula láctea.

Para ello es conocer los siguientes datos:

- Duracion de la lactancia: 305 dias.
- Duracion de la gestación: 273-280 dias.
- Secado del animal: 2 meses.
- Cubricion tras el parto: 60-65 dias.
- Intervalo entre dos partos: 1 año aproximadamente.
- Numero de lactaciones de la vaca: 5 lactaciones.

Uno de los principales aspectos es saber cuanta leche va a producir cada animal. Es un aspecto difícil de determinar a priori, ya que los datos obtenidos son estimaciones, pero se pueden estimar de forma aproximada. Antes de mostrar cómo realizar esas estimaciones hay que determinar que la producción de leche depende de varios aspectos:

En la producción de leche influyen dos tipos de factores:

- **FACTORES INTRÍNSECOS:**

Son factores propios del animal y son difíciles de modificar, ya que requieren de mejora genética.

- **Especie:** Es un factor muy importante ya que hay especies y razas con una producción de leche mayor.
- **Fase de lactación:** Como ya se describió anteriormente, existen varias fases durante la lactación en las que la producción de leche es mayor o menor en función de la fase en la que se encuentre el animal.
- **Edad:** La edad es un factor muy importante ya que los animales jóvenes producirán menos leche que los animales adultos debido a que los animales jóvenes, a parte de producir leche deben destinar parte de la energía que obtienen con la alimentación para el crecimiento.
- **Peso:** Los animales con un mayor peso son aquellos con una producción mayor.
- **Nº de lactación:** Los animales van creciendo al mismo tiempo que producen leche, y con dicho crecimiento se produce un desarrollo de la glandula mamaria, es por ello que las primeras lactaciones suelen producir menos leche.

- Morfología de la ubre: Es muy importante ya que la morfología de la ubre determinara la capacidad de la cisterna, la elasticidad de la misma, el numero de lactocitos en la ubre, etc.
- **FACTORES EXTRÍNSECOS:**

Estos factores no son propios del animal, si no del ambiente y las condiciones en las que se desarrollan los animales.

- Manejo: Un correcto manejo, con un secado adecuado, unas condiciones higienico-sanitarias correctas, etc. favorece la producción de leche.
- Ordeño: los factores que influyen dentro del ordeño es las frecuencia de ordeño, si se realiza el ordeño completo o no, las condiciones sanitarias en que se realiza, la técnica, etc. y es por ello que se considera que el robot de ordeño es la mejor solución en este aspecto.
- Ambiente: El desarrollo en un ambiente favorable, co unas temperaturas y humedad relativa adecuadas tal y como se describe en el *Anejo II: Condicionantes* favorecerá la produccion de leche.
- Alimentación: En las vacas en producción la alimentación no supoe un riesgo para el animal como en el caso de los terneros, pero si que afecta directamente en la producción.

Como se indicaba anteriormente existen formulas para el calculo de la producción de leche. Estas formulas se basan en el calculo de la primera lactación en base a la producción de los 3 primeros días de lactación después del calostro. Las posteriores lactaciones se basan en este dato de la primera lactación multiplicándole por una factor, como se indica a continuación:

- Primera lactación: Para el calculo de la producción de la primera lactación se toman los datos de producción del animal después del calostro, es decir, del tercero al sexto día o del cuarto al séptimo día, después se divide por 3 y se multiplica por 200. A continuación se muestra la formula:

$$\text{Primera lactación: } \frac{l_1+l_2+l_3}{3} \times 200 \text{ litros/lactación}$$

Donde:

- l1 es la lactación del primer día después del calostro.
- l2 la del segundo día.
- l3 la del tercer día
- Segunda lactación: La segunda lactación se obtiene multiplicando la primera lactación por 1,3, ya que suele producir entorno a un 30% mas.

Segunda lactación= Primera lactación x 1,3 litros/lactación.

- Tercera lactación y sucesivas: En el caso de la tercera lactación la producción disminuye un 20%, y es por ello que se obtiene multiplicando la segunda lactación por 1,1.

Tercera lactación y sucesivas= Segunda lactación x 1,1 litros/lactación.

Todos estos datos, aparte de para calcular la producción, su suelen usar para comparar unos animales con otros, pero sin embargo para ello hay que generalizar las producción y normalizarlas. Es muy habitual normalizar todas las producciones al 4% de grasa, para lo cual se usa la siguiente formula.

Lactación (corregida al 4% de grasa): Lactación real x (0,4 + 0,15x % grasa real)

Es decir, se multiplica la media de la grasa de la leche durante toda la lactación, se le suma 0,4 y se multiplica el resultado por la producción de la vaca durante esa lactancia.

Todos los datos obtenido de estas fórmulas son estimados y pueden no coincidir exactamente con la realidad, pero se cumple en el 90 % de los casos y con una pequeña desviación.

2. MANEJO.

El manejo de los animales en producción es quizás el más importante, ya que es la fase en la que más tiempo de su vida se van a encontrar, y es por ello que un bienestar y confort animal es muy importante para optimizar la producción de leche.

El manejo tiene una gran influencia sobre la calidad del producto obtenido, tanto en las condiciones higiénicas, como bacterias y células somáticas, y afectará a la calidad de la leche, es decir, en el porcentaje de grasa y proteína.

El manejo, al igual que la alimentación, será diferente a lo largo de toda etapa. Podemos diferenciar dos etapas muy importantes en la fase de producción respecto al manejo que es el momento del parto y las 3 o 4 semanas después del parto, es decir, el post parto.

El manejo del rebaño es simple. Consiste en limpiar la cama y aportar nueva y mantener la estabulación limpia para evitar enfermedades.

Respecto a los lotes, se formarán 3 lotes diferentes, que se distinguirán animales de baja producción, media producción y alta producción como

2.1. Manejo durante el pre-parto.

El preparto es considerada la fase o etapa en la que el animal se prepara para el parto. En este caso empezará 1 semana antes del parto.

El parto es un momento muy delicado en la vida del animal, y de que se produzcan unos partos sin complicaciones depende el futuro de la explotación. El parto es el proceso por el cual el feto sale al exterior junto con las membranas fetales.

Es un proceso natural, así que es conveniente que sea el animal el que para sin ayuda externa. Siempre pueden existir complicaciones y que el propio animal presente signos de cansancio debido a que el parto está durando demasiado, o que el animal no venga bien colocado. Por ello es necesario estar preparado para intervenir en el proceso si fuese necesario, lo cual podrá realizarlo el propio dueño de la explotación si cuenta con los conocimientos necesarios o si no es así, es recomendable que sea un veterinario quien realice esta tarea.

Para facilitar el parto al animal, existirá una zona en la explotación para los partos. Será una zona que estará lejos de ruido y otros aspectos que pudiesen resultar molestos para el animal y estará al lado del lazareto, correctamente dividido para evitar posibles contagios de animales enfermos.

Existen dos etapas bien diferenciadas en el parto de las vacas, una fase preparatorio y la fase de expulsión.

- FASE PREPARATORIA:

Es la fase previa al parto. En esta etapa empiezan las contracciones uterinas para colocar al animal en la posición correcta. El edema de la vulva se ensancha y se ablanda para facilitar la posterior dilatación. Es una fase en la que el animal deberá estar tranquilo

y evitar cualquier posible exposición a agentes adversos ya que en esta etapa el aparato reproductor es muy vulnerable.

- *FASE DE EXPULSION.*

Esta es la fase en la que el feto maduro sale de al exterior. Ocurre la rotura de la bolsa de aguas y las contracciones se vuelve mayores, que junto a la contracion de los mulculos abdominales empujan al feto hacia el exterior.

Es en esta fase donde es posible que el un veterinario o el dueño de la explotación puede que tenga que intervenir. Sin embargo habrá que tener en cuenta que solo se deberá intervenir en caso de que sea absolutamente necesario, habrá que evitar intervenir prematuramente ya que podríamos provocar daños en el ternero o en el aparato reproductor de la vaca.

Es necesario intervenir en el parto en el caso de que haya trascurrido una hora desde que empieza con las contracciones ventrales, el animal muestra signos de cansancio y las patas del ternero no han aparecido.

Habra que observar la posición del animal, para comprobar si viene de patas delanteras o traseras y se puede ayudar al animal tirando un poco de las patas delanteras del ternero, pero para ello es necesario que las condiciones higienas sean necesarias, con las manos bien limpias y guantes desechables recién estrenados.

La vaca, igual que el ternero, requieren cuidados después del parto. Aunque en vez de cuidados como tal es control para comprobar que todo va con normalidad. Estos cuidados son:

- Comprobar que el animal en unas 72-96 horas, como máximo, a expulsado las secundinas. Se denomina asi a la placenta y a las membranas que recubren al feto.
- Comprobar que el animal se levanta para que el utero recupere su posición habitual y verificar que el animal se levanta bien y sin problemas ya que es un signo de que los niveles de calcio son adecuados. Si no es asi habrá que suministrarle calcio a través de la racion.
- Se ordeñara al animal por primera vez después del parto para extraerle el calostro para el ternero recién nacido.

2.2. Manejo durante el post-parto.

El manejo durante el postparto consiste en comprobar el estado del animal después del parto.

El postparto se considera a las 4-6 semanas después del parto. Durante estas semanas se comprueba que la condición corporal del animal es la adecuada, es decir, unos 3 o 3,25 puntos en la escala CONAFE. Si esto no se cumple y se comprueba que el animal pierde condición corporal es un signo de una deficiencia alimenticia, o bien por que el animal no ingiere el alimento o por que la ración no aporta la suficiente energía al animal. Es una etapa delicada ya que después de que el animal haya perdido condición corporal, hay que tener cuidado al intentar corregir este déficit, ya que tiende a coger demasiado peso y engrasarse, lo que repercute a la producción de leche.

En el postparto, una semana después del parto, hay que comprobar si el flujo vaginal es el correcto, ya que nos indica el estado sanitario del aparato reproductor de la hembra. El encargado de realizar este estudio de la vagina de la vaca debe saber lo que hace, si no es así, y para evitar daños en el animal, es recomendable que la inspección la realice un veterinario.

2.3. ESTABULACION Y ALOJAMIENTO DE LOS ANIMALES PRODUCTORES.

Las vacas productoras se alojaran en una de las dos naves con las que contará la explotación y única y exclusivamente se alojaran animales en producción.

Esta nave estará equipada con todos los equipos necesarios para la producción de leche, como la sala de bombas, el tanque de refrigeración, los robots de ordeño, sistemas de limpieza, etc.

La estabulación tal y como se refleja en el *Anejo III: Estudio de Alternativas* de este proyecto, será estabulación libre en cubículos, con un espacio de 5-6 m² de cubículo por animal y otros 5-6 m² de zona de ejercicio.

3. ALIMENTACION.

Se denomina ración de volumen al conjunto de forrajes que come el ganado durante el día. La ración de volumen para vacas lecheras se debe confeccionar de acuerdo con los siguientes criterios:

- Los forrajes secos, o henos deben entrar a formar parte siempre de la ración de volumen. Cada vaca debe consumir cada día unos 3 kg de estos alimentos, por lo menos.
- Deben proporcionarse forrajes verdes a los animales al menos durante algunos meses al año. Según el forraje se suelen dar de 10 a 30 kg /vaca/día.
- Los forrajes ensilados pueden utilizarse para la alimentación del ganado vacuno de leche durante casi todo el año. Se dispondrá el ensilado según la cantidad disponible, estando entre 15 y 30 kg/vaca/día.
- La ración de volumen debe ser una mezcla de alimentos energéticos (gramíneas) y proteicos (leguminosas).

Los cálculos de las raciones equilibradas y del pienso son teóricos y necesitan una corrección en la práctica, mediante la observación del consumo.

Es conveniente dar a las vacas lecheras forrajes de alta concentración energética, ya que cuanto mayor es la cantidad de materia seca que consumen en forma de forraje menos es la cantidad de pienso que hay que aportar para cubrir las necesidades de producción de leche. Se estima que 1 kg de pienso de producción debe cubrir las necesidades de 2,5 litros de leche.

El ganadero debe observar atentamente las reacciones del ganado ante una ración determinada, teniendo en cuenta que si hay que cambiar la ración, el cambio se haga gradualmente a lo largo de una semana. Se debe observar la producción, ya que si hay una disminución mayor de 10% y no hay causas aparentes, hay que pensar que es originado por una alimentación equilibrada. Este seguimiento estará facilitado por el robot de ordeño, ya que mantiene un control individualizado y constante de cada vaca. El ganadero solo tendrá que observar dichas variaciones en el ordenador donde el autómata envía los datos obtenidos.

3.1. Raciones.

➤ Animales de alta producción.

PRODUCTO	BRUTO	MSI	UFL	PDIN	PDIE	Ca	P
Silo de maíz	16,7	4	3,4	260	264	12	8
Heno de alfalfa	8,3	7,1	4,9	818	684	105,1	19
Paja de cebada	1,1	1	0,4	24	46	3,5	1
Pulpa de remolacha	1,69	1,5	1,5	94	159	12	1,5
Algodón	2,22	2	1,8	632	426	4,4	22
Maíz	4,33	3,72	4,7	305	447	1,1	13
Cebada	4,6	4	4,6	316	408	16	2,8
Aportes	38,94	23,32	21,3	2449	2434	154,1	67,3
Necesidades	---	---	19,5	2056	2056	152	86,8

Para compensar las carencias minerales que presente al suministrar este racionamiento se le añadirá un corrector mineral en una proporción de 62 gramos por cada kg de materia seca provista. Este corrector proporciona minerales y vitaminas en una cuantía de:

UD/KG	Mg(g)	Na(g)	S(g)	Cu(g)	Zn(g)	Mn(g)	Se(g)	Co(g)	I(g)	Vit A	Vit D	Vit E
62 g de 10-20	0	336	0	988	7500	5000	8	10	3,5	5000	15000	815

➤ Animales de media producción.

PRODUCTO	BRUTO	MSI	UFL	PDIN	PDIE	Ca	P
Silo de maíz	12,5	3	2,6	195	198	9	8
Heno de alfalfa	9,4	8	5,6	922	771	118,5	19
Paja de cebada	1,7	1,5	0,7	36	69	5,3	1
Pulpa de remolacha	1,12	1	1	63	106	8	1,5
Algodón	1,67	1,5	1,4	474	319	3,3	22
Maíz	2,82	2,42	3,1	199	291	0,7	13
Cebada	4,6	4	4,6	316	408	16	2,8
Aportes	33,81	21,42	19	2205	2162	160,8	67,3
Necesidades	---	---	17,5	1811	1811	143,2	81,1

51 g del corrector 20-5 completarán la ración de las vacas en media producción aportando las vitaminas y minerales que la ración planteada no suministra.

UD/KG	Mg(g)	Na(g)	S(g)	Cu(g)	Zn(g)	Mn(g)	Se(g)	Co(g)	I(g)	Vit A	Vit D	Vit E
51 g de 20-5	0	376	0	1128	7500	5000	10	10	5	5000	15000	1000

➤ Animales de baja producción.

PRODUCTO	BRUTO	MSI	UFL	PDIN	PDIE	Ca	P
Silo de maíz	8,3	2	1,7	130	132	6	4
Heno de alfalfa	12,1	12,3	7,2	1192	997	105,1	19
Paja de cebada	1,7	1,5	0,7	36	69	5,3	1,5
Pulpa de remolacha	0,56	0,5	0,5	32	53	0,5	4
Algodón	0,56	0,5	0,5	158	107	1,1	5,5
Maíz	2,34	2,01	2,6	163	241	0,6	7
Cebada	4,03	3,5	4,1	277	357	2,5	14
Aportes	29,59	22,31	17,3	1988	1956	121,1	55
Necesidades	---	---	16,2	1646	1646	137,4	78,7

La ración se completará con la incorporación a la dieta de un corrector mineral. 92 g de 20-5 será la cantidad y el corrector suministrado:

UD/KG	Mg(g)	Na(g)	S(g)	Cu(g)	Zn(g)	Mn(g)	Se(g)	Co(g)	I(g)	Vit A	Vit D	Vit E
92 g de 20-5	0	203	0	722	5759	4918	10	10	5	1363	13517	579

4. SANIDAD.

4.1. Enfermedades del ganado en producción.

Las enfermedades en el ganado vacuno adulto son mayores que cuando son terneros. En este apartado se detallarán cada una de las posibles enfermedades que actualmente pueden afectar al ganado vacuno. Algunas ya están descritas como enfermedades de los terneros, pero es que son enfermedades que pueden afectar en varias etapas de la vida de la vaca. Podemos clasificar estas enfermedades como enfermedades digestivas, reproductivas e infecciosas.

4.1.1. Enfermedades reproductoras.

- MASTITIS

La mastitis es una inflamación de la glándula mamaria, provocada por la acción de gérmenes tanto del medio ambiente como gérmenes de vacas enfermas. Es por ello que las condiciones higiénicas deben de ser las adecuadas para evitar el contagio. Es una enfermedad que provoca grandes pérdidas en:

- Producción: La producción de leche disminuye, y la composición de la misma, disminuyendo el contenido en grasa y lactosa.
 - Reposición y muerte de los animales: En casos muy graves el animal o muere o no se recupera con lo que hay que reponer el animal.
 - Servicios veterinarios: El tratamiento debe ser puesto por un veterinario, que conlleva un coste.
 - Pérdida de leche: A parte de que la producción disminuye, la leche de vacas enfermas de mastitis no se puede comercializar y es leche perdida.
- Existen dos tipos de mastitis según su forma de expresión:
 - Mastitis clínica: Los signos de la mastitis son visibles, como por ejemplo leche con grumos.
 - Mastitis subclínica: La enfermedad no muestra signos visibles de la enfermedad, y por lo tanto es más peligrosa, ya que muchas veces no se trata.
- Según su origen la mastitis puede ser:
 - Mastitis de ordeño: Si la enfermedad se disemina mediante el ordeño, debido a que una de las vacas está contagiada.
 - Mastitis del entorno: La diseminación de la enfermedad es mediante el medio en el que desarrollan los animales.

➤ Diagnóstico:

Para el diagnóstico de la enfermedad en este caso, el robot de ordeño dispone de un sistema para el recuento de células somáticas. Es uno de los indicadores más fiables para detectar la enfermedad. A continuación se muestra una tabla en la que se reflejan la cantidad de células somáticas y su significado:

Estado de la ubre	Nº de células somáticas/ml
Normal	100.000-250.000
Ligera Infección	250.000-500.000
Inflamación patente	500.000-1.000.000
Infección severa	>1.000.000

➤ Tratamiento:

- Sacrificio de aquellos animales crónicos.
- Tratamiento mediante antibióticos a aquellos animales que ya están infectados.
- Prevención durante el secado ya que es cuando son más vulnerables.

- *METRITIS.*

La metritis es una infección del útero que se produce por acción microbiana en el que los animales están más expuestos los diez días posteriores. El animal está más expuesto después de un parto complicado o si existe una retención de las secundinas.

Además la metritis puede ser el precursor de otras enfermedades como un desplazamiento del abomaso, cetosis y otros problemas postparto.

Es por ello que es muy importante comprobar el flujo vaginal de los animales después de parir.

➤ Síntomas:

- Secreción vaginal de color pútrido y acompaña de fiebre.
- Pérdida de apetito.
- Deshidratación.
- Letargo.
- Disminución de la producción.

➤ Tratamiento:

El tratamiento es local y/o sistémico a base de:

- Antibióticos.
- Antisépticos químicos.
- Prostaglandinas.

Para conocer qué tratamiento aplicar y cuándo es necesario que un veterinario nos de las indicaciones oportunas.

- *RETENCIÓN DE LA PLACENTA.*

La placenta suele expulsarla el animal por sí solo, pero no antes de 72 horas, ya que es cuando se desprende. Si a las 96 horas no ha expulsado la placenta, hay que extraerla, ya que causará infecciones uterinas y aborto cuando sea cubierta de nuevo.

Para extraerla consiste en introducir la mano y el brazo por la vagina, en las condiciones higiénicas adecuadas y palparla y retirarla.

- *QUISTES OVÁRICOS.*

Los quiste ováricos son estructuras llenas de fluido acuoso o semiacuoso y con áreas compactadas. Son folículos que no han ovulado cuando si deberían haberlo hecho, quedando en el ovulo y que suele ocurrir en el postparto. Se consideran normales si perduran durante 40-45 días, momento en el que desaparecen sin mas, sin tratamiento, de forma espontanea.

Existen tres tipos de quistes ováricos: Quistes foliculares, luteales y cuerpos lúteos quísticos.

- Quistes foliculares:

La aparición de este quiste se debe a la aparición y maduración de un folículo con capacidad para ovular pero que no ocurre así por deficiencia de hormona LH. A la palpación rectal se aprecian de textura blanda y fluctuante. Del mismo modo, este tipo de quiste presenta bajas cantidades de la hormona progesterona, debido a la ausencia de un cuerpo amarillo funcional.

Los signos para la detección de quiste foliculares es que la vaca presenta un celo muy intenso debido a los estrogénos que este quiste desprende. Además presentan cierto nerviosismo.

- Quistes luteales.

Este tipo de quistes impiden la aparición del celo en el animal debido a los altos contenidos de progesterona. Es un quiste con un fluido más denso que el anterior y a palpación rectal es un quiste más duro.

Estos quistes suelen provenir de un quiste folicular que no desaparece, causando infertilidad en el animal.

Es probable que se pueda confundir con el cuerpo luteo, pero sin embargo el quiste luteo es el doble de grande, con un tamaño de 2,5 cm aproximadamente.

Para identificar dicha enfermedad se puede observar que el animal no presenta signos de celo, y que no puede cubrirse. Incluso si el quiste luteo persiste puede manifestarse signos de homosexualidad en el animal, montando continuamente a otros animales pero no dejándose montar.

- Cuerpo luteo quístico.

Es un cuerpo amarillo que presenta una cavidad interna con líquido acuoso. No produce ninguna patogenicidad por que no altera ni la fertilidad ni el ciclo pero puede confundirse con un quiste folicular.

4.1.2. Enfermedades digestivas.

- ACIDOSIS.

Es una de las enfermedades digestivas más comunes y más importantes en vacuno lechero. Esta enfermedad se caracteriza por una disminución brusca del pH del rumen debido a dietas ricas en hidratos de carbono no fibrosos, es decir, es un problema que se manifiesta por dietas ricas en concentrados. También puede estar provocado por cambios de alimentación brusco o por falta de fibra, que estabiliza el pH del rumen.

Se considera la enfermedad grave si el pH del rume se mantiene por debajo de 4,5 durante un periodo largo de tiempo.

➤ Síntomas:

- Pérdida de apetito.
- Pérdida de la concentración de grasa en leche.
- La rumia se abrevia.
- Diarreas.

➤ Tratamiento:

- En los casos de acidosis leve se trata como una indigestión y se corregirá el problema en la dieta para evitar de nuevo el problema.
- En el caso de que la acidosis sea aguda se hará una ruminotomía que consiste en el vaciado de los estómagos.

- METEORISMO

El meteorismo o timpanismo es una enfermedad provocada por la acumulación de gases en la panza debido al consumo excesivo de concentrados, sobre todo cereales. Otra posible causa es una deficiencia fisiológica que impida el eructo.

El meteorismo provoca la formación de una espuma que impide el eructo impidiendo la salida de los gases.

Existen dos tipos de meteorismo, el agudo y el crónico. El meteorismo agudo es el que se presenta de forma espontánea. Suele transcurrir menos de una hora desde que el animal ha comido hasta que se manifiesta. Presenta signos muy claros de la enfermedad y puede provocar la muerte del animal a las pocas horas.

El meteorismo crónico es aquel que se presenta de forma continua. El animal que lo padece presenta un meteorismo moderado después de cada comida pero sus efectos desaparecen al cabo de un rato.

➤ Síntomas:

- El animal deja de comer y se le observa inquieto.
- Abdomen distendido.
- Ojos angustiados y el animal puede girar la cabeza observándose el vientre.
- Dificultad para respirar por desplazamiento del diafragma.

- Tratamiento:
 - Empleo de sustancias químicas como pueden ser aceites, detergentes, o antibióticos como la ovoparcina.
 - Practicas fisiológicas: Masajar a los animales en la zona de los ijares para favorecer el eructo y liberar los gases.
 - Cirugia: En este caso debe ser practicada por un veterinario y consiste en punzar el ijar izquierdo para practicar una salida para los gases. Esta técnica es conocida como punción con un trocar.

- *ALCALOSIS:*

La alcalosis es una variación del pH del rumen hacia un pH mas alcalino. La principal consecuencia de esta variación es la alimentación con raciones ricas in nitrógeno.

El principal problema de esta enfermedad es que el hígado no es capaz e isntetizar toda la urea de los compuestos amoniacales que contienen los animales y se produce una intoxicación por urea.

- Sintomas:
 - Respiracion acelerada.
 - Inquietud.
 - Falta de coordinación.
 - Respiracion acelerada.
 - Salivacion excesiva.
 - Defecaciones frecuentes.
 - Dolor abdominal.
- Prevencion:
 - Regular y controlar los alimentos con alto contenido en nitrógeno.
- Tratamiento:

EL tratamiento se basa en eliminar la urea del organismo del animal, para lo cual se usa el acido acético o el glutamatico.

- *DESPLAZAMIENTO DEL CUAJAR.*

El cuajar es uno de los cuatro estómagos que componen el sistema digestivo de los ruminantes. Aunque cuajar es uno de los nombre mas conocidos de este estomago, de manera científica se le denomina abomaso.

Esta enfermedad esta producida por la acumulación de gases en el rumen debido al uso excesivo de concentrados sobre todo de cereales. La acumulación de gases producen que el cuajar se desplace contra la cavidad abdominal. Tambien puede producirse por unas altas producción, falta de agua, estrés en el parto u otras enfermedades como la metritis o la cetosis que provocan también el desplazamiento del cuajar.

➤ Síntomas:

- Inquietud.
- Abdomen distendido.
- Presencia de cuerpos cetónicos en la orina.
- Abatimiento del animal en general permaneciendo mucho tiempo tumbados.

➤ Tratamiento:

Consiste en realizar una cirugía para colocar el abomaso en su sitio, pero es mejor prevenir dicha enfermedad mediante:

- Secado correcto.
- Niveles de fibra suficientes en la dieta.
- Administrar soluciones de calcio.
- Un correcto equilibrio forrajes/concentrado en la dieta.
- Incluir alimento seco a la dieta.

- *CETOSIS.*

La cetosis es una enfermedad postparto que ocurre entre la tercera y la sexta semana de lactación y ocurre en vacuno de alta producción.

Se produce por que la energía que el alimento aporta al animal es insuficiente, de manera que cuando este alcanza el nivel máximo de producción necesita movilizar las reservas corporales para cubrir sus necesidades, lo que provoca que se viertan al torrente sanguíneo ácidos grasos no esterificados para la obtención de glicerol. Sin embargo de esos ácidos grasos no esterificados solo el 20 % se transforma en glicerol, el 80 % restante se quedara como ácidos grasos. Esto provoca que el hígado no pueda realizar correctamente el metabolismo de estos ácidos grasos, lo cuales se convierte en cuerpo cetónicos que pueden invadir el torrente sanguíneo.

➤ Síntomas:

- Disminuye la ingesta en los días siguientes al parto.
- Bajo índice de glucemia.
- Aumento de la producción cuando ocurre.

Otras causas que pueden agravar la situación son problemas hormonales.

➤ Tratamiento:

El tratamiento es más bien una medida preventiva y consiste en administrar al animal una ración adecuada con alimentos que le aporten la energía necesaria para no tener que movilizar sus reservas corporales pero con cuidado de no producir otras enfermedades como la acidosis o desplazamiento del cuajar.

- *FIEBRE VITULAR.*

La fiebre vitular es una patología en los animales periparto y postparto sobre todo por una deficiencia de calcio. El animal gestante durante todo el periodo de gestación aumenta su demanda de calcio, para osificar los huesos del feto y para la producción de leche. Es por ello que es muy común en vacas en periparto y postparto. En periparto la causa principal por la que se manifiesta es por un secado tardío que impide al animal recuperar las reservas de calcio.

Existen factores que favorecen la aparición de esta patología como son la edad, trastornos digestivos y la deficiencia de calcio en la dieta.

- Síntomas:
 - Animales inquietos.
 - Fiebre.
 - Ausencia de los animales.
 - Se tumban en decúbito lateral.
 - El animal se vuelve insensible.

- Tratamiento:

El tratamiento mas usado es el glutamato cálcico por via sanguínea aunque existen hoy en dia tratamiento orales. Además un método de prevención es el suministro de vitamina D para aquellos animales que ya han sufrido esta patología.

4.1.3. Enfermedades infecciosas.

- *TUBERCULOSIS.*

La tuberculosis es una patología del ganado vacuno producido por una bacteria del genero *Mycobacterium*, en concreto *Mycobacterium bovis*. Es una bacteria que guarda una estrecha relación entre la que produce dicha enfermedad en humanos y en aves.

Las lesiones que produce esta enfermedad son nódulos tuberosos en la ubre, riñones, hígado y en los pulmones.

Es una enfermedad muy contagiosa y que se trasmite de animal en animal o de un animal a un humano bien mediante contagio directo, es decir, las bacterias se contagian del animal a otro animal mediante la tos o bien indirecto, el animal al toser desprende bacterias al medio y a través del medio infecta a otros animales.

- Síntomas:
 - Tos seca y persistente.
 - Perdida de peso.
 - Fiebre.
 - Salivacion excesiva y aparece espuma en el morro.
 - Cojeras.
 - Otras patologías como mastitis, neumonía, etc.

➤ Tratamiento:

Una vez diagnosticado la enfermedad, la cual se diagnostica mediante una prueba de tuberculina, el único tratamiento es el sacrificio del animal afectado, ya que es una enfermedad muy contagiosa y que incluso puede contagiar a los humanos.

- *PARATUBERCULOSIS.*

También conocida como enfermedad de Johne debido que fue su descubridor, el doctor H.A. Jonhe. Es una enfermedad parecida a la tuberculosis bovina, de ahí su nombre y las bacterias que producen ambas enfermedades son parecidas. Las bacterias de la paratuberculosis se alojan en el intestino multiplicándose y colonizando dicho órgano, lo que produce un adelgazamiento de los animales aunque la alimentación sea adecuada. La transmisión se hace mediante las heces y de forma oral. A los terneros se puede transferir a través del calostro, con lo que una temprana detección de la enfermedad reducirá el coste económico debido a esta enfermedad.

➤ Síntomas:

- Diarrea.
- Excrementos espumosos.

➤ Tratamiento:

La única forma de tratar esta enfermedad y así evitar que la enfermedad prolifere a todo el rebaño es el sacrificio de los animales identificados.

- *(B.V.D).DIARREA VIRAL BOVINA.*

La enfermedad de la diarrea viral bobina o B.V.D. (Bovine Virus Disease), también conocida como enfermedad de las mucosas, es una enfermedad de curso subclínico, es decir, no presenta signos externos claros. Afecta al sistema digestivo, respiratorio, reproductor e inmunológico. Tiene un efecto inmunodepresor que reduce la inmunidad adaptativa.

Se la conoce como una enfermedad respiratoria, ya que es el sistema respiratorio el más afectado, pero no solo afecta a este sistema.

Aunque puede presentarse en todas las edades de las vacas es entre los 6-18 meses cuando se considera que el animal es más susceptible.

Es una enfermedad que se transmite de madres a los terneros con lo que es importante su control.

Es un virus de ARN, lo que permite recombinaciones y su eliminación es prácticamente imposible.

Provoca úlceras en el tracto digestivo y si un animal nace de una vaca que posee el virus, este será portador de por vida de el virus.

➤ Sintomas:

Es una enfermedad subclínica, por lo que el animal no muestra sintomatología clara de dicha enfermedad. Su identificación se realiza mediante pruebas de diagnóstico, como la prueba ELISA, capturas de antígenos, aislamiento del virus, etc.

➤ Tratamiento:

El tratamiento una vez infectado el animal no existe. Si que existen vacunas con el virus inactivado o vivo con determinadas modificaciones que evitan la infección de algunas cepas reconocidas del virus.

Una vez que el animal es infectado la única forma de tratamiento es la retirada del animal para su posterior sacrificio.

- *RINOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA BOVINA (I.B.R.)*

La rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR) es una enfermedad respiratoria aguda y contagiosa del ganado bovino causada por el virus BHV-1. Es una enfermedad que afecta tanto al sistema respiratorio como al sistema reproductor. También se le conoce como la enfermedad de la nariz roja por que tal y como veremos posteriormente en los síntomas, provoca mucosidad nasal y conjuntivitis. Se puede manifestar tanto en animales jóvenes como en vacas productoras ya que puede permanecer latente durante mucho tiempo, pero es en las terneras cuando su manifestación es mayor.

➤ Síntomas:

- Fiebre.
- Conjuntivitis.
- Pérdida de apetito.
- Secreción nasal.
- Tos.
- Agotamiento.

➤ Diagnóstico:

El diagnóstico es difícil de realizar, ya que los síntomas están presentes en otras posibles afecciones, es por ello que es necesario un examen de laboratorio para determinar la enfermedad.

➤ Tratamiento:

El tratamiento debe ser sintomático, pero adquiere mucha importancia la prevención mediante vacunas, las cuales dan muy buenos resultados, y evitar que el virus pueda entrar en la explotación a través de otros animales, o algún tipo de contacto con animales infectados.

- *PERINEUMONIA CONTAGIOSA.*

Es una enfermedad de los bovinos y de los búfalos. Esta causada por *Mycoplasma mycoides subsp. Mycoides (M. mycoides)*. Como el nombre de la enfermedad indica, ataca a pulmones y a las membranas que cubren las paredes de la cavidad torácica.

Es altamente contagiosa y tiene un índice de mortalidad de 50%. Se transmite directamente, de animal infectado a animal susceptible, a través de la tos. Es un organismo que no sobrevive en el medio ambiente con lo que no existe riesgo de infección indirecta.

Existen animales que son portadores pero no padecen la enfermedad, con lo cual en estos casos es mas difícil erradicar el problema.

➤ Sintomas:

- Pérdida de apetito.
- Fiebre.
- Tos.
- Aumento de la frecuencia respiratoria.
- Abatimiento general.
- El animal suele esconderse en la sombra.
- Dificultad para respirar.

➤ Tratamiento:

No existe tratamiento efectivo y lo mejor es prevenir la enfermedad en la medida de lo posible evitando la entrada de animal de fuera de la explotación sin el correcto documento que asegure que esta libre de dichas enfermedades. En caso de contraer la enfermedad algun animal y con el fin de evitar que se contagie, lo mejor es el sacrificio de urgencia del animal.

Ademas el uso de antibióticos puede provocar signos normales en el animal pero sigue siendo portador, existiendo la posibilidad de contagiar a los demás animales.

- *BRUCELOSIS.*

Es una enfermedad infectocontagiosa provocada por la bacteria *Brucella abortus*. Tambien es conocida como la enfermedad del aborto contagioso o enfermedad de Bang.

Puede transmitirse via oral, cutánea, aérea, venérea, alimentos, etc pero es a través de la via cutánea e intestinal la principal forma de contagio. El contagio es tanto directo como indirecto.

Una vez que una de las vacas la contrae, es posible que hasta el 40 % del rebaño se infecte.

Existe posibilidad de contagio a los humanos en forma de enfermedad llamada Fiebre de Malta.

Esta enfermedad produce el aborto en los animales entre el quinto y séptimo mes en el primer embarazo y al octavo mes en el segundo embarazo.

La enfermedad afecta a la placenta, la envoltura que recubre al feto, también se extienden a los ganglios linfáticos ocasionando un estado generalizado de enfermedad.

➤ Sintomas:

No existen síntomas visibles de dicha enfermedad.

➤ Tratamiento:

No existe tratamiento contra la brucelosis, pero si que existen medidas de prevención mediante vacunas, las cuales se pueden suministrar al animal a partir del cuarto mes de vida, evitando así el contagio de los animales.

- *FIEBRE AFTOSA.*

La fiebre aftosa, también conocida como Glospeña, es una enfermedad vírica y muy contagiosa, que se caracteriza por la formación de aftas o vesículas en diferentes partes del animal, sobre todo pezuñas, ubre, boca y en el tubo digestivo.

➤ Sintomas:

- Aparición de aftas en los lugares anteriormente descritos.
- Pérdida de apetito.
- Miocarditis
- Fiebre.

➤ Tratamiento.

El mejor tratamiento es la prevención ante esta enfermedad vacunando a los animales contra esta enfermedad cuando tienen entre 4 y 6 meses.

- *LEUCOSIS.*

La leucosis es una enfermedad del ganado vacuno producido por el retrovirus de la leucemia bovina (BLV). EL ganado puede infectarse a cualquier edad incluso en el periodo embrionario, pero es entre los 3-4 años cuando mas casos se registran.

Esta enfermedad produce linfocitosis en varias partes del cuerpo, pero aproximadamente el 30 % de los animales infectados desarrolla linfocitosis permanente, y un porcentaje bastante menor, entre el 1-5 % de los animales infectados desarrollan linfosarcomas (tumores).

El contagio se produce de forma directa, de animal sano a animal enfermo, aunque también es posible el contacto indirecto a través de un manejo inadecuado, como la utilización de agujas no desechables, uso de instrumental sin desinfectar, etc.

➤ Sintomas:

Los síntomas depende de los órganos a los que afecten la enfermedad, pero son muy comunes síntomas de insuficiencia cardiaca, presencia de linfosarcomas externos y síntomas nerviosos.

Al no tener una sintomatología fija, la mejor forma de detección de la enfermedad es mediante pruebas serológicas o aislando el virus para un posterior diagnóstico.

➤ Tratamiento:

Cuando un animal es infectado no existe tratamiento eficaz contra la enfermedad. Es por ello que lo más recomendable y con el fin de evitar un contagio eminente se proceda al sacrificio del animal. Desde la Unión Europea existe un programa de vacunación contra esta enfermedad, para evitar su contagio.

4.2. Vacunación.

La vacunación es uno de los métodos más efectivos para evitar el contagio de los animales de determinadas enfermedades y así disminuir el posible impacto económico que produce la infección.

Desde la Unión Europea existen campañas de vacunación y se intenta conseguir la vacunación de los animales contra las enfermedades más importantes ya que es la mejor forma de erradicar estas enfermedades que tantas bajas y tanto impacto económico produce.

La vacunación se deberá realizar en el momento adecuado y el estado del animal deberá ser el adecuado para conseguir la inmunidad óptima.

La vacunación irá dirigida sobre todo contra las enfermedades infecciosas como:

- Leucosis.
- Fiebre aftosa.
- Brucelosis.
- Perineumonía contagiosa.

Además habrá que suministrar a los animales adultos el recuerdo de las vacunas puestas durante la fase de novillas.

Además habrá que suministrar las siguientes vacunas:

Vacuna	Efectividad	Fecha de vacunación.
Clostridiosis	Previene a los animales de las enfermedades producidas por las bacterias del género <i>Clostridium</i>	Al inicio del secado
		Recuerdo 30 días después de la primera vacuna
Triple vírica	Es una vacuna de tres virus atenuados que previene contra: <ul style="list-style-type: none">- Hemoglobinuria infecciosa (Cl. haemolyticum).- Carbunco sintomático (Cl. septicum).- Edema maligno (Cl. chauvei).	3 meses después del secado.

Tetraivalente.	Vacuna atenuada que protege frente a: <ul style="list-style-type: none">- Rinotraqueitis Infecciosa (I.B.R.)- Diarrea vírica	40 días tras el parto.
-----------------------	---	------------------------

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Subanejo 4.5. Vacas secas

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. INTRODUCCIÓN.

El secado es el periodo en el que los animales dejan de ordeñarse para la recuperación de la glandula mamaria para la siguiente lactación. El periodo de secado dura 2 meses, en los cuales podemos diferenciar dos periodos:

- Periodo de animales secos propiamente dichos: Este periodo incluye las 5 primeras semanas y coincide con el principio del secado.
- Periodo de animales en parto: Este periodo alberga las 3 ultimas semanas de gestación de los animales, lo que se denomina parto.

Es importante la diferenciación de ambos periodos ya que la alimentación será diferente ya que las necesidades de los animales son diferentes en estos dos periodos.

2. MANEJO.

Como se ha indicado anteriormente el secado ocurre dos meses antes del parto. En esta etapa el animal necesita acumular reservas nutritivas para llegar al parto en el mejor estado posible, además de producirse una recuperación del tejido mamario para la siguiente lactación.

Si la producción de leche es muy baja y no es rentable ordeñarla, la mejor opción es secarla antes. Por el contrario no es recomendable que el secado sea inferior a dos meses, ya que la producción lechera de la siguiente lactación será menor ya que el tejido mamario no se ha recuperado correctamente, además de que es posible que existan problemas durante el parto, por que el animal no ha almacenado suficientes reservas nutritivas o incluso un secado tardío e incompleto es un factor de riesgo para el desarrollo de enfermedades en el animal.

El secado de los animales será brusco por temas de facilidad. Existe la posibilidad de un secado progresivo, en el cual una semana antes del secado se le va reduciendo la cantidad de pienso y forrajes verdes que se le suministra. En este caso el secado será brusco y se le suprimirán de golpe el pienso y los forrajes verdes, pasando a suministrarle únicamente heno y agua.

Durante el secado y debido a que los animales no están produciendo es aconsejable el suministro de antibióticos en la ubre y sellar la ubre para así combatir y evitar el contagio de mamitis. La elección del antibiótico será necesario que su plazo de seguridad sea inferior al periodo de secado, para que el animal pueda producir desde los primeros días una vez que ha ocurrido el parto.

3. ESTABULACION.

La estabulación de las vacas secas se realizara en la segunda nave, junto con las novillas y los terneros de recria, separadas de los animales en producción. La estabulación será en sistema libre en cubículos, igual que las novillas.

Se necesitan en torno a 4-5 m² de superficie de cubículo y otros 4-5 m² de zona de ejercicio, igual que los animales en producción.

4. ALIMENTACION.

En el período seco de las vacas, cuya duración es de dos meses, no sólo se deben proporcionar los nutrientes para cubrir las necesidades de los animales en los dos últimos meses de gestación, sino que también debe optimizar la producción de leche, el rendimiento productivo y el estado de salud de las vacas después del parto.

La importancia de conseguir un estado corporal adecuado para el momento del parto es fundamental, de tal manera que se precisa que la vaca tenga un estado de engrosamiento constante durante los dos meses que se prolonga el secado. Esto se consigue con un racionamiento adecuado para este momento fisiológico de la vaca.

Es preferible que las vacas a lo largo de los 10 meses que dura la lactación, consigan el estado corporal necesario llegado el momento del parto, de tal manera que se mantenga dicho estado en el secado y no se consiga durante el mismo.

Las normas generales para alimentar a los animales durante el periodo seco previo a un parto son las siguientes:

- Por lo que respecta a la energía, la ración debe aportar diariamente de 7 a 8 unidades alimentarias; la cifra más alta es adecuada para aquellas vacas que estén en peor estado de carnes, y la menor para los animales que durante el último tercio de la lactación han acumulado reservas de grasa.
- Las proteínas no pueden almacenarse como tales en el organismo, por lo que si se suministran en exceso son transformadas en hidratos de carbono o grasas, lo que resulta antieconómico.
- Según la riqueza nutritiva de la ración de volumen y el estado de carnes del animal, las vacas secas consumirán de 0 a 2 kg de pienso.
- Cuando las raciones de volumen sean pobres en sustancias minerales es conveniente añadir 40 gramos de fosfato bicálcico por vaca y día a la ración de pienso. Quince días antes se suprime totalmente este aporte para acostumbrar al organismo a movilizar las reservas de minerales acumulados en el esqueleto.

4.1. Racion.

PRODUCTO	BRUTO	MSI	UFL	PDIN	PDIE	Ca	P
Cebada	4,6	4	4,6	316	408	16	2,8
Heno de alfalfa	4,7	4	2,8	464	388	59,6	10,8
Paja de cebada	2,3	2	0,9	48	92	7	2
Aportes	11,6	10	8,3	828	888	82,6	15,6
Necesidades	---	---	8,29	746	746	51	36,2

ANEJO V: INGENIERIA DEL PROCESO PRODUCTIVO II

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

INDICE ANEJO V: INGENIERIA DEL PROCESO PRODUCTIVO II.

SUBANEJO 5.1. CONTROL DE LA REPRODUCCIÓN

1. INTRODUCCION.....	7
2. OBJETIVOS.....	8
3. CICLO ESTRAL DE LA VACA.....	9
4. DETECCION DE CELO.....	10
5. CONSIDERACIONES PREVIAS.....	11
6. LA INSEMINACION ARTIFICIAL.....	13
7. DETECCION DE LA GESTACION.....	16
8. SINCRONIZACION DE CELOS.....	17
9. DATOS ESTADISTICOS REFERENTES A LA REPRODUCCION.....	19
10. GENETICA DE LOS ANIMALES.....	21

SUBANEJO 5.2. ACTIVIDADES DE LA INGENIERÍA DEL PROCESO PRODUCTIVO.

1. INTRODUCCION.....	25
2. ACTIVIDADES DE LA EXPLOTACION.....	26
2.1. Ordeño.....	26
2.2. Limpieza de las instalaciones.....	27
2.3. Distribución del alimento.....	29
2.4. Otras actividades.....	30
3. DISTRIBUCION TEMPORAL DE LAS ACTIVIDADES.....	31
3.1. Distribución diaria de tareas.....	31
3.2. Distribución mensual de tareas.....	32
4. REGLAMENTACIÓN A CUMPLIR.....	33
4.1. Descripción de la actividad.....	33
4.2. Reglamentación referente al almacenamiento de estiércol.....	34
4.3. Reglamentación sobre la limpieza de los animales.....	34
4.4. Regulación de cadáveres.....	35
4.5. Reglamentación higienico-sanitaria de la explotación.....	36
4.5.1. Estado sanitario de los animales.....	36
4.5.2. Higiene de la explotación.....	37
4.5.3. Condiciones de higiene en el ordeño.....	38
4.5.4. Higiene en los materiales y utensilios utilizados que están en contacto directo con la leche.....	39

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

4.5.5.	Condiciones de higiene personal.	39
4.5.6.	Condiciones de higiene en la producción.	39
SUBANEJO 5.3: PRODUCCIÓN FINAL. LECHE Y OTROS PRODUCTOS		
1.	INTRODUCCION.	43
2.	PRODUCCION DE LECHE.	44
2.1.	Control lechero oficial.	44
2.1.1.	Finalidad.	44
2.1.2.	Calidad de la leche.	45
2.1.3.	Trazabilidad.	46
3.	PRODUCCION DE ANIMALES.	47
3.1.1.	Producción de terneros.	47
3.1.2.	Producción de animales de desvieje.	47
4.	OTROS SUBPRODUCTOS.	48

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Subanejo 5.1. Control de la reproducción.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. INTRODUCCION.

EL objeto de este subanejo es conocer el ciclo estral del animal completo, desde la aparición del primer ciclo estral, como se desarrolla el ciclo estral, como se produce la gestación y la duración de la misma. Además durante este subanejo se pretende conocer la técnica de la Inseminación Artificial (IA) ya que es la técnica utilizada para la fecundación del animal. Se determinaran porque es el método más adecuado, sus ventajas y desventajas y como se realiza.

Uno de los aspectos mas importantes en la explotación es la correcta observación de los animales, ya que mediante la observación y con los conocimientos adecuados se puede detectar el celo de los animales, para poder cubrirlas para que las vacas queden gestantes y así mantener la producción de leche. Hay que tener en cuenta que si se pierde el celo es dinero que pierde la explotación, ya que habría que esperar al siguiente celo, el cual ocurre a los 21 días aproximadamente. Uno de los objetivos es detectar de la forma más eficiente posible el celo para inseminar al animal cuanto antes y así que el porcentaje de gestaciones en la primera inseminación sean el mas alto posible. Además mediante la observación de los animales es posible detectar posibles anomalías en el ciclo o en los animales.

Para la observación de los animales hay que dedicar por lo menos 20 minutos, 3 veces al día.

Otro de los objetivos a conseguir con la inseminación es la obtención de animales genéticamente adecuados con una buena aptitud lechera. Por ello es muy importante conocer el animal con el cual se va a emparentar el animal, ya que genéticamente debe mejorar el animal descendiente. Este proceso se llama mejora genética y es un proceso muy lento, en el que para modificar alguna deficiencia del animal progenitor se pueden tardar años.

2. OBJETIVOS.

A continuación se describen los objetivos que se pretenden obtener relacionados con la reproducción y el ciclo biológico del animal.

En este apartado se describen los objetivos que se pretender obtener y el límite de cada uno de los factores a analizar posteriormente en el que se detallara como se pueden obtener esos objetivos y cuáles son las condiciones necesarias.

PARAMETRO	OBJETIVO	LIMITE.
Edad de la primera concepción	15	17
Edad al primer parto.	24	26
% Cubriciones en la primera inseminación	70	60
Índice de inseminación	1,5	1,2
% bajas por infertilidad	5	10
% detección de celos	85	75

3. CICLO ESTRAL DE LA VACA.

Las vacas son animales poliestricas típicas, es decir, no son estacionarias y muestran su celo durante todo el año.

En el momento en el que el animal tiene su primer ciclo estral decimos que ha alcanzado la madurez fisiológica, es decir, ya tiene la capacidad de producir gametos maduros y es capaz de reproducir fisiológicamente, sin embargo, no es recomendable que ocurra hasta que alcanzan la madurez zootécnica, es decir, tiene un peso y una condición corporal adecuadas para la primera gestación.

La edad del primer estro suele ser entre los 8-18 meses, aunque el primer estro suele ser silente y el animal no manifiesta signos de celo. La madurez zootécnica se alcanza normalmente después que la madurez fisiológica, cuando el animal ha alcanzado 2/3 de su longitud y altura adultas, que no de peso, aunque si la alimentación es adecuada y el animal no está muy engrasado suelen coincidir.

El ciclo estral se repite cada 21 días en caso de no quedar gestante el animal, y el celo dura aproximadamente de 6-30 horas.

El ciclo estral presenta cuatro fases bien diferenciadas:

- Proestro: Es la fase que precede al celo. Durante esta etapa la actividad reproductiva aumenta, produciéndose un aumento folicular y la regresión del cuerpo lúteo del ciclo anterior. El útero aumenta de tamaño, el endometrio esta congestionado y se produce una mayor secreción vaginal. Esta etapa dura 3-4 días.
- Estro: A esta etapa también se la denomina celo debido a que es en esta etapa cuando el animal muestra los signos de celo, que posteriormente se detallan. En esta etapa es cuando el animal esta predispuesta a la aceptación del macho. La cantidad de moco vaginal generada es bastante mayor y la vulva y la vagina aumentan su tamaño y están congestionadas. Sigue el aumento de tamaño folicular con ausencia de cuerpo lúteo y son los estrógenos los responsables del cambio de conducta del animal. Este periodo es muy corto y dura de 8 a 18 horas.
- Metaestro: Es la etapa posterior al celo y el animal deja de presentar los signos de celo. La ovulación ocurre durante esta etapa, unas 12 horas después del celo, momento en el que el folículo se convierte en cuerpo lúteo. Esta fase dura de 2 a 4 días.
- Diestro: Es el periodo en el que el cuerpo lúteo es funcional. Las secreciones vaginales disminuyen drásticamente y se vuelven pegajosas y la mucosa vaginal se vuelve pálida. Es la etapa más duradera del ciclo, unos 14 días y es la fase que se puede manipular para alargar o acortar esta fase y sincronizar celos en los animales.

4. DETECCION DE CELO.

Una correcta detección del celo es muy importante, ya que de el depende que la inseminación tenga éxito o no y por lo tanto, el impacto económico sea el menor posible.

Con la inseminación artificial no todos los animales quedan gestantes con la primera inseminación, aproximadamente el 60-65 % de los animales quedan gestantes, por ello la detección del celo es importante, para poder conseguir esos porcentajes.

Para la detección del celo existen muchos método, pero para ello hay que conocer los signos externos que muestran los animales cuando están en celo:

- Braman.
- Permanecen inmóviles ante el reflejo de la monta.
- Disminuye el consumo de alimento.
- Congestión de la vulva.
- Disminuye la producción de leche.
- Aumentan su movilidad.
- Montan a otros animales.
- Huelen a las otras vacas.

En ocasiones animales que están en celo no manifiestan los signos anteriormente descritos, es cuando decimos que tienen un celo silente, aunque muy pocas ocasiones ocurre.

Para la detección del celo se usan los siguientes métodos:

- Observación de los animales: Como se indicaba anteriormente la observación es muy importante y consiste en comprobar si existe inmovilidad ante la monta o inquietud en alguno de los animales.
- Detectores de monta: Son dispositivos que permiten conocer que animales montan y son montados por otros animales.
- Tintes o pinturas: Consiste en tintes que se borran si el animal ha sido montado, que es uno de los signos del celo.
- Machos recelas: Son machos capados que permiten observar que animales se dejan ser montados y cuáles no.
- Podómetros: Uno de los signos de que el animal esta en celo es que se vuelven inquietos y es por ello que el uso de podómetros que registren una mayor actividad en el animal es un buen método para la detección del celo.

En el caso de la explotación, ya que necesitan un collar magnético para el robot de ordeño como posteriormente se indicara, este collar incluye un podómetro que registra la actividad del animal, que junto con una observación de los animales por parte del promotor bastara para detectar el celo. Además de incluir un podómetro incluyen un micrófono de la rumia. Como la rumia disminuye durante el celo, si se monitorizan los sonidos de la rumia cuando no está en celo y cuando sí que lo está, se comprueba que los sonidos de la rumia son menores, junto con los datos del podómetro que nos mostrará que el animal ha tenido más actividad, es fácil detectar el celo.

5. CONSIDERACIONES PREVIAS.

- INSEMINACION ARTIFICIAL.

En este apartado se determinan algunas consideraciones a tener en cuenta respecto a la inseminación artificial:

- La inseminación artificial debe realizarse de manera correcta, para aumentar su porcentaje de éxito y evitar problemas en los animales. Si no se conoce la forma correcta para la inseminación, aunque posteriormente se explicara la forma correcta de inseminación, es preferible que realice dicha tarea un profesional.
 - Como se ha comentado anteriormente la condición corporal del animal deberá ser la adecuada, la cual se suele alcanzar a los 15-16 meses si no existe ningún problema. Hasta que el animal no haya alcanzado una condición corporal, que corresponde con 2/3 de las dimensiones de largo y alto de las dimensiones adultas, se debe esperar a realizar la inseminación artificial para que no existan problemas durante la gestación o el parto.
 - La inseminación artificial después del parto se realizara a los 60-65 días, pero en el caso de que el animal haya tenido problemas durante el parto, la gestación o durante el post parto se deberá esperar como mínimo 70 días hasta inseminar de nuevo al animal.
 - La inseminación artificial deberá realizarse con las condiciones higienicas adecuadas, con material esperilizado, guantes y las manos lavadas y con las dosis de semen en unas condiciones adecuadas para su buena conservacion.
- ### - CHEQUEOS.

En este apartado se determinan algunas consideraciones referentes a los chequeos a realizar durante el proceso reproductivo:

- Revisión del útero tras el parto: Se realiza unos 35 días después del parto y se observa que la involución uterina ha ocurrido correctamente y que no existe ninguna complicación ni ningún signo de posible enfermedad.
- Examen de gestación: se realizan dos exámenes principalmente durante la gestación, uno a los 35-40 días de que la vaca queda gestante y a los 5 meses de gestación para comprobar que no existen abortos ni ninguna anomalía. Si no se conoce bien como realizar el examen o existe alguna duda durante el examen lo mejor es que acuda un veterinario.
- Control de la vacas con celo no detectado: Se realizara a los 50 días tras el parto, ya que el periodo entre parto y el siguiente celo suele ser de 40-45 días, con lo cual a los 50 días si no se ha detectado celo es posible que exista algún problema reproductivo o alguna enfermedad, por lo cual es necesaria una revisión para comprobar si existe problema o no y cual es dicho problema.
- Presencia de celo e vacas gestantes: Es importante una observación y chequeo de los animales que estando gestantes presentan signos de celo, ya que es posible que exista algún problema con el feto, como es posible el aborto.

- Observación de los animales gestantes: Es recomendable, aunque aparentemente no exista ningún problema durante la gestación, la observación de los animales gestantes.

- *HIGIENE.*

Las condiciones higiénicas deben ser en todo momento adecuadas y mantener el habitáculo lo más limpio posible para evitar la proliferación de microorganismos causantes de enfermedades.

- *HORMONAS:*

En ocasiones existen problemas para que el animal quede gestante por involución genital, es por ello que a veces se suministra GnRH. La hormona GnRH es una hormona liberada por el hipotálamo que incide sobre la hipófisis que estimula la liberación de gonadotropina (hormona luteinizante LH o foliculoestimulante o FSH) que controla la maduración de los folículos, la ovulación, la iniciación del cuerpo lúteo y la secreción de progesterona.

6. LA INSEMINACION ARTIFICIAL.

La inseminación artificial es el sistema de cubrición mas usado actualmente, este presenta una serie de ventajas y desventajas que posteriormente se detallaran pero tiene una característica muy importante y es que permite la mejora genética de una manera mas eficiente. El semen esta registrado y solo se usara semen de toros certificados en el que se reconozca que el semen cumple unas condiciones adecuadas con una alta fertilidad y que proviene de un toro que mejorara la producción láctea. Debera estar exento de enfermedades para evitar contagios a la vaca inseminada.

El proceso de mejora genética es un proceso en el cual se busca mejorar sobretodo la producción. Es por ello que el macho del cual proviene el semen debe certificar que tiene una marcada aptitud lechera. A parte de la producción lechera es posible corregir otros posibles problemas, aunque es un proceso mas lento.

La mejora de la producción durante los últimos años se ha debido a la mejora genética producida con toros con marcada aptitud lechera y probada, es por ello que hoy en dia se sigue trabajando en este aspecto con toros que, tras someterse a numerosas pruebas, se comprueba que tienen una aptitud lechera suficiente para la mejora genética.

Las ventajas y desventajas de este método son:

- Ventajas:
 - Mejor aprovechamiento del semen: Con el semen obtenido de un solo toro, es posible la inseminación de 1.000 vacas. Esto se a conseguido también debido a las técnicas de conservación del semen sin perder su propiedades.
 - Es posible el mejoramiento genético: Con la monta natural es posible la mejora genética si se somete a los toros a las misma pruebas, pero con la inseminación artificil es posible la inseminación de mas vacas con el mismo semen y es por ello que ha sido posible la mejora genética.
 - Es mas económico: Mantener a un toro en la explotación o varios para la monta natural de los animales es menos rentable que la inseminación artificial.
 - Evita la trasmisión de enfermedades sexuales.
 - Permite usar machos con problemas no genéticos, como cojeras, si estas son debidas a una lesión no genética, ciegos, etc.
 - Permite conocer con exactitud las características del macho, ya que se someten a numerosas pruebas.
 - Disponibilidad de machos situados a largas distancias sin el coste y los problemas que supone para el animal los trasportes.
- Desventajas:
 - El uso de semen proveniente de un toro que no se han comprobado sus características genéticas puede dar como resultado terneras con problemas reproductivos, poco productivas, con enfermedades genéticas, etc.
 - Es necesario conocimientos previos de como realizar este proceso.
 - Es posible la propagación de enfermedades rápidamente si no se contine un registro del estado sanitario del animal.

- Si el manejo del semen y la técnica durante la inseminación no es adecuada es posible que descienda el porcentaje de hembras cubiertas por inseminación.

El momento mas adecuado para la inseminación son 15-20 tras el final del celo. El ovario libera el ovulo 10-14 despues de finalizar el estro y puede permanecer sin fecundar unas 6-12 horas. El semen puede permanecer en el sistema reproductor de la vacas hasta 24 horas manteniendo su capacidad para fecundar, es por estas dos razones que el momento mas optimo para inseminar son 15-20 horas tras el estro, que es el momento en el que el animal deja de presentar signos de celo.

Como es muy difícil controlar las 15-20 horastrasel celo se suele seguir la regla de la “Mañana/Tarde”, y consiste en que cuando se detecta el celo de un animal por la mañana se le insemina por la tarde y si se detecta por la tarde se le insemina a la mañana siguiente.

La inseminación artificial ha tenido éxito debido al uso de machos de excelentes características y que han permitido la mejora no solo en la producción, sino también en el porcentaje de grasa o proteína en la leche, mejoras en la conformación de la ubre, corrección de cojeras, etc.

El éxito de la inseminación artificial depende sobre todo de la calidad del semen, de las técnicas de inseminación artificial y su correcto proceso, la salud y buena condición corporal de las hembras y la realización de la inseminación artificial en el momento correcto del ciclo estral.

Como se indico en el *Anejo IV: Ingeniería del proceso productivo I*, las vacas no pueden ser inseminadas y quedar gestantes inmediatamente después del parto por dos principales razones:

- Necesitan un periodo de involucion del utero adecuado. El proceso de la gestación y el parto es un proceso fisiológico muy duro para el animal en el que se producen numerosos cambios, y es por ello que el sistema reproductor necesita una correcta recuperación después de ese duro periodo.
- El animal no ovula inmediatamente después de parir, tarda unos 38-41 días en aparecer el primer ciclo estral.

Por estas dos razones es necesario esperar como mínimo 50 días después del parto para volver a inseminar al animal con el fin de que quede gestante.

Existen varias técnicas de inseminación artificial pero la mas usada, y la que se usara en la explotación es la técnica retrovaginal, que consiste en manipular el cuello uterino desde el recto para introducir el catéter por los anillos cervicales un poco, apenas unos mm. Despues se introduce el semen a través del catéter para depositarlo en el cuello uterino, se espera un rato para que el semen llegue y se retira el catéter con el semen sobrante que haya quedado en este y no haya entrado en el cuello uterino.

La concepción de los animales inseminados no es del 100 %, si no que existen animales que no quedan concebidos en la primera inseminación y se requieren posteriores inseminaciones. Se considera que el pocentaje de animales cubiertos en la primera inseminación es de 60-65 %, 80 % en la segunda y 90-95 % en la tercera.

Estos porcentajes pueden variar y esta variación depende sobre todo de:

- Fertilidad del semen utilizado.
- Manejo y procedimiento de la Inseminación artificial.
- Cuidado, almacenamiento y uso del semen utilizado.

Para la conservación del semen se debe hacer congelando el mismo nada más que se extrae del animal en nitrógeno líquido, a $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$.

En este caso se apareará a los animales con sementales de la raza Holstein Americano, ya que se ha demostrado su superioridad con respecto a otras razas y se ha demostrado que mejora la producción.

Para realizar la inseminación se encargará un veterinario, ya que la técnica, aunque no es difícil, una mala inseminación repercute económicamente a la explotación. Además serían necesarias instalaciones para su almacenamiento y manipulación, con el correspondiente coste.

Con el fin de comprobar la mejora genética y tener todos los datos recogidos, todos los animales de la explotación tendrán una ficha en la que se recogen los defectos y mejoras, las llamadas Cartas de clasificación morfológica de ANFE (Asociación Nacional de Frisón Española) y en ellas se recogen datos sobre:

- Estatura.
- Tamaño.
- Condición corporal.
- Producción láctea.
- Sistema mamario.
- Pies y patas.
- Grupa.
- Carácter lechero.

Los defectos también aparecen reflejados en estas fichas. Pero sin embargo no todos los defectos tienen la misma importancia. Los defectos, de mayor a menor importancia en el animal son:

- 1º- Defectos en el sistema mamario.
- 2º- Falta de carácter lechero.
- 3º- Falta de capacidad corporal.
- 4º- Defectos de patas y pies.
- 5º- Defectos en grupa y lomo.

Es muy importante que no exista mucha consanguinidad con los sementales, para evitar la pérdida de valores adaptativos, productivos y reproductivos de la raza y evitar problemas de malformaciones o trastornos del animal. Es por ello que en la selección del semen con el cual se va a inseminar a los animales, es muy importante fijarnos en este aspecto, junto con la comprobación de las características genéticas del semental para que la mejora genética sea lo más efectiva posible.

7. DETECCION DE LA GESTACION.

Una vez que el animal ha sido inseminado es necesario comprobar si el animal ha quedado en estado de gestación o no. Existen varias técnicas para determinar si el animal esta gestante. Estas técnicas son:

- No retorno del celo: Es la técnica más sencilla y consiste en comprobar que tras 21 días, el animal no presenta signos de celo. Puede dar falsos positivos ya que pueden presentar un celo silente, aunque no es lo más habitual.
- Palpación rectal de los cuernos uterinos: Consiste en la palpación de los cuernos uterinos a través del recto ya que cuando el animal se queda gestante, el cuerno uterino que ha ovulado, tiene una mayor musculación. Es una técnica que se usa a los 30-60 días después de la inseminación artificial.
- Determinación de altos niveles de progesterona: Se puede determinar tanto en sangre como en la leche y se basa en que los animales tienen mayores niveles de progesterona si esta gestante debido a que esta hormona impide la liberación de la hormona LH y FSH encargadas de la maduración del ovulo y del cuerpo luteo. Se realiza entre 18 y 24 días después de la inseminación.
- Ecografías o técnicas de ultrasonido: Son métodos más sofisticados en los que mediante una ecografía o un sistema de ultrasonidos, el cual es muy utilizado, permite conocer si el animal esta gestante o no.

8. SINCRONIZACION DE CELOS.

Es posible la sincronización de celos para mejorar el manejo de los lotes. Esta sincronización de celos se fundamenta en reducir los niveles de progesterona y así permitir al animal liberar las cantidades necesarias de hormonas LH y FSH que desencadenan la ovulación. La sincronización de celos permite además sincronizar la venta de terneros por lotes y no venderles por lotes más pequeños o realizar las inseminaciones en grupo, lo cual es más económico.

Para la sincronización de celos se usan tres hormonas obtenidas sintéticamente, que se forma natural el animal es capaz de producir, pero sin embargo no en los momentos deseados para la sincronización de celos. Estas tres hormonas son: Prostaglandina $F_{2\alpha}$, progestágenos y GnRH.

- *PROSTAGLANDINA $F_{2\alpha}$ (PGF)*

La prostaglandina es el tratamiento más utilizado, pero sin embargo presenta algunas limitaciones:

- El animal debe estar ciclando.
- El animal debe encontrarse en un momento determinado del ciclo, 5 o 6 días después del celo.
- Si se administra cuando el ciclo está avanzado, puede que la luteolisis ya haya comenzado por la prostaglandina endógena del animal y resulte inútil el tratamiento.

La prostaglandina induce la luteolisis, es decir, la ruptura o regresión del cuerpo lúteo para que vuelva a comenzar el ciclo. Existen dos formas de aplicar la prostaglandina.

Una de ellas consiste en aplicar dos dosis de PGF separadas entre ellas 14 días, ya que todos los animales deberían tener un CL dominante en alguna de las dos dosis. De esta forma la detección de celos se agruparía en 3-5 días.

Otro método consiste en inseminar a los animales detectados el celo y a los que no se les haya detectado suministrar la PGF y continuar con la detección de celos e inseminación 5 o 6 días más. Como en la explotación la inseminación la realiza un veterinario el coste sería mayor, con lo cual es un método no muy adecuado en este caso.

Existe un tercer método pero queda descartado para la explotación. Este método consiste en realizar una palpación rectal a los animales y comprobar si presentan cuerpo lúteo, y realizar el tratamiento de PGF a los animales que si presente cuerpo lúteo. Esta opción queda descartada ya que cada veterinario tiene unos criterios de palpación rectal y es muy complicado conocer si realmente el cuerpo lúteo está o no, además de el coste que supone que el veterinario acuda a la explotación para realizar esta labor.

- *PROGESTAGENOS.*

Los progestágenos alteran la función ovárica y suprimen el estro, evitando así la ovulación. Su actuación es sobre la liberación de LH, hormona que se encarga del folículo dominante. No actúa sobre la segregación de FSH, es por ello que en presencia de un cuerpo luteal funcional, siguen emergiendo ondas foliculares.

La administración de estos progestágenos se puede realizar con la alimentación, lo cual no suele ser muy habitual o se puede suministrar mediante implante subcutáneos, o dispositivos intravaginales, los CIDR.

Actualmente el más utilizado es el CIDR, es un dispositivo intravaginal liberador de progesterona.

El CIDR se utiliza durante 7 días. 24 horas antes de retirar el CIDR se suministra una dosis de PGF y aproximadamente 48 horas después comienza la detección de celos.

- *GnRH.*

La GnRH induce la ovulación de un nuevo folículo. Esto se produce 2 días después del tratamiento. Uno de los protocolos más usados es suministrar una dosis de GnRH, 6 o 7 días después se suministra una dosis de PGF, y 36-48 horas después suministrar de nuevo una dosis de GnRH.

9. DATOS ESTADISTICOS REFERENTES A LA REPRODUCCION.

El objeto de este apartado es conocer de forma mas exacta el ciclo reproductivo del animal.

Se parte de los datos recogidos anteriormente en el apartado numero dos de este mismo subanejo.

- *INTERVALO ENTRE CELOS.*

Tambien conocido con intervalo intercelo. Es el periodo de tiempo que transcurre desde un celo al siguiente en el caso de que no exista cubrición.

Lo normal es que se encuentre en 17 y 24 dias el intervalo intercelo, pero es alarmante si tarda mas de 28 dias en aparecer.

En este caso habrá que examinar al animal para comprobar que no existe ningún problema o enfermedad.

- *PORCENTAJE DE CELOS DETECTADOS.*

El porcentaje de celos detectados es un parámetro importante para el buen desarrollo de la explotación.

Lo ideal sería poder detectar el 85 % de los celos ocurridos, pero existe un margen de error y es hasta que no se detecta menos del 75 %.

En caso de que el porcentaje de celos sea menor que el 75 %, es necesario dedicar más tiempo a la observación de los animales.

- *INDICE DE INSEMINACION*

Numero de inseminaciones necesarias para que el animal quede gestante.

Lo normal es que se necesiten de 1,2 a 1,5 inseminaciones por gestación.

Es signo de preocupación si un animal o el rebajo sobrepasan las 1,5 inseminaciones por gestación, y habrá que realizar chequeos de que no existen problemas.

- *INDICE DE CONCEPCION.*

Nos referimos al porcentaje de animales que quedan gestantes en la primera inseminación.

Lo normal es que al menos el 60-65 % de los animales queden gestantes con la primera inseminación.

Por debajo del 60% habrá que observar que la técnica de inseminación se esta realizando correctamente, que el semen se manipula de forma adecuada o si existen problemas en los animales que impidan que existan gestantes.

- *INTERVALO PARTO-OVULACION.*

Este intervalo es el periodo de días transcurridos desde que el animal pare hasta que presenta el siguiente celo.

Lo normal es que este intervalo este entre 40-60 días Si no es así y sobrepasa los 60 o 65 días es posible que existan problemas post-parto en el animal. El margen es tan amplio ya que debería ocurrir a los 40 días el primer celo, pero puede que este sea silente.

10. GENÉTICA DE LOS ANIMALES.

De la genética de los animales depende el futuro de la explotación. Es por ello que la mejora genética adquiere tanta importancia en el tema reproductivo. Como se ha comentado anteriormente, la mejora genética no se centra solo en la producción, si no en parámetro de la leche, como por ejemplo la grasa y la proteína, en mejorar la morfología de los animales, con ubre con los pezones mejor situados, mejora de animales con cojeras pero con una calidad de leche y producción excelentes.

Algunas enfermedades de los animales están relacionadas con la genética de los mismos. Por ello, las vacas que presenten mastitis crónica, cojeras, problemas reproductivos, o enfermedades postparto crónicas lo mejor es eliminar a los animales si la mejora genética que requieren se prevé que requiere mucho tiempo. Si no existe remedio lo mejor es el sacrificio del animal para que dichas deficiencias no se trasmitan a la descendencia.

La selección de los sementales es el aspecto más importante de la inseminación artificial. Todas las características productivas de los sementales están perfectamente definidas y la elección del semental deberá ser el adecuado en función de la mejora prevista y que pudiese ocurrir.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Subanejo 5.2. Actividades de la Ingeniería del Proceso Productivo.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. INTRODUCCION.

Durante este Subanejo se detallaran las actividades relacionadas con el proceso productivo y que son necesarias para el correcto desarrollo de la explotación. Todas ellas estarán debidamente descritas y detalladas, así como las horas dedicadas a cada actividad y las horas mensuales.

Estas actividades están relacionadas con mantener el rebaño y la cabaña en unas condiciones higiénico-sanitarias adecuadas, con el fin de la obtención de los productos finales (leche, estiércol y animales vivos) en las condiciones adecuadas y con animales con un confort adecuado.

En el *Anejo IV: Ingeniería del proceso productivo I* se detallaban la alimentación, condiciones sanitarias y manejo, en este Subanejo se detallan las actividades necesarias para que los aspectos del *Anejo IV* sean posibles.

2. ACTIVIDADES DE LA EXPLOTACION.

A continuación se detallan las actividades que habrá que realizarse diariamente. Todos los días se deberá repetir todas las actividades, aunque el orden no es primordial.

Las actividades diarias a realizar son:

- Ordeño.
- Limpieza de las naves.
- Alimentación.
- Observación y chequeo de los animales.

2.1. Ordeño.

Como ya se indico en el *Anejo III: Estudio de Alternativas*, la mejor solución para la explotación, y atendiendo a las exigencias del promotor, es optar por un robot de ordeño.

Respecto al ordeño es el robot de ordeño el que se encarga de todo el proceso, así que en este apartado se describirá todas las acciones que realiza el robot.

Este sistema de ordeño permite que la producción del animal sea máxima ya que el animal no tiene que esperar a ser ordeñado, si no que el mismo va a ordeñarse cuando el considera que es necesario.

El robot cuando detecta que hay un animal dentro del robot esperando que a que sea ordeñado siempre sigue la misma serie de acciones que son estas:

1. El animal entra al robot de ordeño por la puerta que este tiene abierta la puerta trasera cuando no esta ocupado.
2. Se detecta a la vaca en la plaza de ordeño.
3. Se cierra la puerta.
4. El robot lee la identificación que lleva incorporado en su collar.
5. Se leen los datos del animal. Estos datos pueden ser si tiene alguna enfermedad, el concentrado (que se suministra en el robot) que ha consumido ese día, etc.)
6. El robot comprueba si el tiempo transcurrido entre ordeños de ese animal es el adecuado. Si no lo es lo expulsa del cubículo.
7. Se suministra el alimento para que comience a comer el animal.
8. Se extiende el brazo del robot.
9. Se inician los rodillos de limpieza que detectan los pezones del animal y les limpia para que las condiciones de salubridad sean las mas adecuadas.
10. Una vez limpios los pezones, los rodillos de limpieza vuelven a su posición.
11. Mediante el sistema de infrarrojos e imagen digital se detectan los pezones del animal.
12. Se detectan y conectan las pezoneras.
13. Se verifica los niveles de vacío, para descartar alguna fuga en el sistema o problema con alguno de sus elementos.
14. Al mismo tiempo los cepillos se limpian para desinfectarse.
15. A medida que los cuarterones del animal se van vaciando se van desconectando las pezoneras.

16. Cuando todas las pezoneras se han desconectado, se rocía los pezones con el post-dipping, que son productos a base de una solución yodada.
17. El brazo regresa a su posición inicial para impedir que el animal se tropiece.
18. El robot realiza una limpieza superficial de todo el sistema.
19. Se recogen todos los datos del animal y se envían al programa de gestión. Datos como la producción, el contenido de grasa, cantidad de células somáticas, etc.
20. Se abre la puerta delantera para que el animal salga.
21. Mediante infrarrojos se detecta la salida del animal. Cuando ha salido la puerta delantera se cierra y se abre la trasera.

La limpieza a fondo del equipo se realiza en función de cada modelo de robot. Existen modelos los cuales hacen una limpieza fondo diaria, que esta programada para que todos los días a la misma hora se realice o existen modelos los cuales realizan la limpieza diaria cuando lleva un tiempo determinado sin que ningún animal entre.

2.2. Limpieza de las instalaciones.

Como ya se detalla en el *Anejo III: Estudio de Alternativas* la explotación contará con dos naves, una de ellas que alojara los boxes individuales de las terneras, las vacas secas y novillas y en la otra nave se alojaran a los animales en producción.

Debido a esta distribución con diferentes espacios dedicados a cada animal es posible realizar la limpieza por separado, con lo cual es posible limpiar las diferentes zonas en días diferentes.

Dentro de las tareas de limpieza se incluye la desinfección de las diferentes zonas, la retirada de estiércol, la cual en algunos lugares, aunque se cuenta con suelo en “*Slat*”, es necesaria la retirada manual, y la adicción de cama.

Para la limpieza se distinguen 3 zonas diferentes: Boxes de los terneros, novillas y vacas secas y producción.

- Boxes de los terneros.

Los boxes de los terneros se limpiarán diariamente, retirando el estiércol y así evitar posibles infecciones. La adicción de cama se deja a elección del ganadero, debiendo estar siempre seca y limpia, por lo cual se recomienda cada dos o tres días.

Una vez que los animales abandonan el box, o bien para pasar a la zona de recría o bien para ser vendidos, antes de alojar nuevos animales, se deberá desinfectar a fondo el box. Es muy habitual para esta tarea el uso de superfosfato de calcio.

- Zona de novillas y vacas secas.

Las vacas secas y novilla se alojan en cubículos. Esta deberá desinfectada a fondo cada 3 meses aproximadamente. Como están alojadas en dos zonas diferentes, se pueden limpiar en diferentes días.

La cama se limpiara a criterio de ganadero, teniendo en cuenta que deben estar lo suficientemente limpias, no recomendando que la adicción de cama sea superior a 4 días.

- Zona de producción.

En esta zona se diferencian dos zonas bien diferenciadas: la zona n la que los animales permanecen tumbados, la zona de descanso, los cubículos. La otra zona es la zona del pasillo de ejercicio. Las necesidades de limpieza son diferentes en ambas zonas. Otra posible zona que se puede considerar es la zona que alberga el tanque de leche y los elementos del sistema de ordeño: motores, bomba de vacío, etc. Ambas dependencias estarán diferenciadas ya que los tanques de la leche deben estar separadas, ya que está prohibido que ambos se encuentren en la misma sala para evitar la contaminación de la leche.

Los cubículos, deberán mantener las camas limpias. En este sistema de estabulación la cama no se ensucia tanto como en otros sistemas, aun así es necesario la adicción de cama cada 3 días aproximadamente.

En la zona de pasillo se dispondrá de suelo tipo “*Slat*” , aun así, como ya se comentó anteriormente, requiere limpieza manual en determinadas zonas, de tal forma que cuando se realice la adicción de cama en los cubículos se realizara la limpieza de los pasillos de ejercicio en aquellos lugares en los que se detecte que es necesario.

La sala que albergará el tanque de leche se deberá mantener limpia. Es importante este aspecto ya que de ello depende la economía de la explotación. Si este lugar no se mantiene limpio, la calidad de la leche disminuye. El periodo de limpieza de esta zona relega en el ganadero, y, aunque tampoco debe ser excesiva la limpieza, deberá estar en adecuadas condiciones higiénicas.

La sala que albergara los elementos del robot de ordeño, puede albergar también los productos que este necesite, siempre que la etiqueta así nos lo indique y se deberá almacenar según se indica. Esta zona es necesaria su limpieza para el correcto funcionamiento del sistema, y, es una sala que se ensuciara con más frecuencia que el tanque de leche, por lo cual su periodicidad de limpieza será diferente, aunque también a elección del ganadero.

Las oficinas, vestuario y dependencias del ganadero no influyen en el buen desarrollo de la explotación.

La limpieza del sistema de ordeño es realizada por el propio robot de ordeño, que igual que cualquier otra máquina de ordeño, es necesaria que las condiciones de limpieza de la maquina sean adecuadas para obtener leche de calidad.

Una vez que el robot de ordeño ha terminado el ordeño de un animal, este realiza una limpieza con agua fría o tibia, de todos los sistemas que componen el sistema, desde las pezoneras hasta los sistemas de conducción de la leche, de manera que el sistema elimina los posibles residuos de calostro o de antibióticos existentes. El robot de ordeño se encuentra conectado al sistema a un sistema de descarga para eliminar todos estos residuos.

Esta limpieza no es necesaria para mantener el equipo totalmente desinfectado, con lo cual este se desinfectara con agua caliente (a 98°C) mezclado con un agente desinfectante a base de ácido o lejía. La frecuencia recomendada es cada 12 horas, aunque es posible realizarla una vez al día. Esta elección delega en el ganadero y es un sistema automatizado que puede ser programado.

2.3. Distribución del alimento.

La distribución del alimento se realiza una vez al día. Es posible alargar esta tarea cada 2 o 3 días, pero no es recomendable ya que los alimentos perderían palatabilidad para los animales, y es posible la proliferación de bacterias en la misma, por lo que se aconseja que esta tarea sea diaria. Se retirará el alimento sobrante del día anterior y se distribuirá nuevo alimento.

La distribución se hace mediante un carro mezclado, también llamado carro Unifeed. La adquisición del carro será de segunda mano, a un ganadero de la zona, el cual se retiró y está interesado en deshacerse de su carro. La distribución del carro mezclador es la ideal en estos casos ya que, proporciona una mezcla homogénea de los componentes de la ración, además de proporcionan un tamaño adecuado al alimento para optimizar su ingestión.

Sería inviable la distribución manual del alimento, ya que sería necesario la contratación de personal para realizar la labor.

2.4. Otras actividades.

En este apartado se engloban todas las tareas referidas al cuidado y observación de los animales.

Estas actividades son necesarias para conocer el estado sanitario de los animales.

En los animales en producción, será necesaria la observación de los datos registrados en el programa informático de manejo, el cual está asociado con el robot, para conocer datos sobre el estado sanitario, producciones, porcentaje de grasa, etc.

En los animales en producción esos datos es fácil esta tarea, ya que consiste en observar los datos obtenidos por el robot, sin embargo en ternero, novillas y vacas secas es una tarea que debe realizar el propio ganadero.

Todos los terneros, tanto los destinados para venta, como las terneras destinadas a reposición, deberán registrarse y realizar la colocación de los crotales. Además los animales que se destinen a reposición, se les deberá realizar una serie de tareas, como descornado, eliminación de pezones suplementarios, vacunación, etc.

En las novillas, las tareas de observación son muy importantes para detectar el primer celo y poder realizar la primera cubrición lo antes posible para que se obtenga producción de ella. Otra tarea relacionada con la anterior es comprobar el estado corporal del animal, ya que debe ser el adecuado para poder cubrir al animal.

Además, todos los animales deberán ser observados para detectar y tratar determinadas enfermedades y así evitar que las pérdidas sean mayores, tanto por que los tratamientos pueden ser más caros con una detección tardía, como por que es posible el contagio de la enfermedad y el número de tratamientos a realizar sea mayor.

Las vacas lecheras requieren un control exhaustivo en todas las fases del proceso productivo, tanto en la gestación como en la lactación para que el proceso trascorra con normalidad y la rentabilidad de la explotación sea máxima.

3. DISTRIBUCION TEMPORAL DE LAS ACTIVIDADES.

En este apartado se detalla el tiempo dedicado diaria y mensualmente a cada actividad, y se detalla la distribución semanal de cada tarea con el fin de, si en un futuro, se amplía o se contrata a algún trabajador poder conocer cuál es el horario más adecuado para su contrato.

3.1. Distribución diaria de tareas.

Las tareas anteriormente descritas se realizaran diariamente. Cada una de ellas tiene una duración determinada y a continuación se detalla el tiempo invertido en cada una de ellas para demostrar que la explotación es viable para ser llevada por el promotor solo, ya que la jornada laboral es adecuada.

Actividad Duración.	Ordeño	Alimentación	Limpieza	Observación		
Horas/día	24 h	2 h y 15 min.	2 h	Observación del estado de los animales	Tratamiento de animales enfermos y vacunas	Revisión general de los animales.
				1 h	1h	1h

El robot se marcan 24 horas ya que esta todo el día funcionando, o puede estar todo el día funcionando, sin embargo ordeñando se encontrara un tiempo inferior.

El número total de horas que el ganadero debe trabajar son: **7 horas y 15 minutos**.

Este trabajo es durante toda la semana, no pudiendo descansar ningún día.

3.2. Distribución mensual de tareas.

Con el fin de garantizar una organización adecuada, y con las opción de una posible contratación de trabajadores con el fin de reducir la carga del ganadero.

A continuación en la siguiente tabla se muestra el tiempo dedicado a cada una de las tareas mensuales realizadas, incluidas aquellas que no se realizan diariamente.

TAREA	HORAS/MES
Ordeño	400 h
Alimentación	70 h
Limpieza	60 h
Observación animales	60 h
Manejo	15 h
Puesta de crotales	4 h
Arreglo de pezuñas	10 h
Vacunaciones	10 h
Tratamiento animales enfermos	20 h
Total	649 h

Todo el trabajo es realizado por el ganadero, por deseo expreso del mismo, ya que no quiere mano de obra ajena. Teniendo en cuenta la tabla anterior, y teniendo en cuenta que el tiempo del ordeño es automático debido al robot de ordeño, el número de horas mensuales necesarias para realizar las tareas es de 249 horas, es decir, 8 horas y media.

Además el ganadero tendrá una disposición absoluta, y cubrir todos aquellos contratiempos que puedan surgir: Averías del equipo de ordeño, partos, etc.

4. REGLAMENTACIÓN A CUMPLIR.

La actividad a desarrollar es una actividad clasificada y por ello es necesario el cumplimiento de la normativa vigente. Es la administración la que se encarga de controlar el cumplimiento de la normativa, pero es la obligación del ganadero conocer la legislación e su totalidad, con el fin de que la explotación cumpla con unas condiciones higienico-sanitarias adecuadas y para evitar ser sancionado por la administración.

Es por ello que en este apartado se detallan la normativa vigente y el cumplimiento de la explotación de dicha normativa.

4.1. Descripción de la actividad.

SECTOR: Primario.

DESCRIPCION: Explotación de vacuno lechero con 120 animales en producción.

RAZA A EXPLOTAR: Freisian Holstein

OBJETIVO DE LA PRODUCCION: Leche

NÚMERO DE ANIMALES: 254 animales en total: 120 en producción, 24 animales secos, 48 novillas de recría y 62 terneras.

La actividad realizada es una actividad clasificada y como tal esta regulada por el Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, y para la realización de dicha actividad, se requiere la pertinente licencia municipal.

En el decreto citado anteriormente se recoge toda la información y donde debe presentarse, para la solicitud de la licencia de actividad. Esta deberá ir formada por el promotor y describiendo detalladamente el proyecto que se va a realizar.

Según la normativa anterior la explotación de vacuno se considera una actividad molesta, insalubre y nociva y es por ello que la licencia de actividad deberá reflejar cual es la actividad a realizar.

4.2. Reglamentación referente al almacenamiento de estiércol.

La explotación contará con un estercolero donde se recogerán las deyecciones de los animales, para su posterior venta como fertilizante orgánico.

El estiércol de vaca es un fertilizante orgánico muy utilizado en la zona, y la retirada del mismo para su posterior uso para realizar la fertilización.

Aunque la explotación no cuenta con una explotación agrícola asociada, existe la posibilidad de adquirir tierras para realizar alimentación propia de los animales. Es por ello que a continuación se detallan unas normas actuales que se han de seguir:

- No se aplicara este fertilizante orgánico a menos de 50 metros de pozo, fuentes, o perforaciones de agua ni a menos de 10 metros de un cauce de agua con el fin de evitar la contaminación.
- Según el Decreto 515/2009, de 22 de septiembre, por el que se establecen las normas técnicas, higiénico-sanitarias y medioambientales de las explotaciones ganaderas la distancia del núcleo urbano al estercolero debe ser superior a 100 metros, lo cual se cumple, habiendo una distancia superior a 1000 metros.

4.3. Reglamentación sobre la limpieza de los animales.

No existe una reglamentación específica sobre la limpieza de los animales, pero es muy importante que el animal este en unas condiciones adecuadas, para el buen rendimiento de la explotación. Esto se consigue con una cama que se mantenga limpia, la retirada correcta y periódica del estiércol y un buen manejo del ganado.

En este caso, como los animales se encuentran estabulados en cubículos, aunque entre el cubículo y la zona de ejercicio existe un pequeño escalon para evitar que se ensucie la cama, la cola cuelga del cubículo y esta se ensucia, pudiendo producir infecciones en la ubre o en la vagina por su proximidad. Por ello es recomendable mantener correctamente afeitada el extremo de la cola.

4.4. Regulación de cadáveres.

Los cadáveres provenientes de la explotación son animales que han muerto a causa de una enfermedad, ya que los destinados a carne serán vendidos para su cebo, o a un matadero para su sacrificio en caso de animales de desvieje. Estos cadáveres son focos de infección y una mala gestión puede contaminar suelo, aire y agua y supone un riesgo para el resto de animales, por ello su correcta gestión reducirá el riesgo para el resto de la cabaña.

Aunque el animal haya fallecido, aquellos microorganismos causantes de la enfermedad no y pueden perdurar en el cuerpo del animal muerto un largo periodo lo que provoca que el resto de los animales estén en riesgo por un posible contagio.

Uno de los mayores riesgos y peligros, no solo para los animales, si no para los humanos, es la encefalopatía espongiiforme o enfermedad de las vacas locas. Es por ello que el Real Decreto 3454/2000, de 22 de diciembre, por el que se establece y regula el Programa Integral coordinado de vigilancia y control de las encefalopatías espongiiformes transmisibles de los animales establece que el propietario del animal deberá informar a la autoridades competentes para comunicar la defunción y la retirada de los animales a un centro de transformación. Excepto en casos excepcionales, se prohíbe enterrar al animal y se exige una muestra para comprobar si el animal estaba infectado por encefalopatía espongiiforme.

Para la retirada de los cadáveres la Junta de Castilla y León, posee un seguro subvencionado para la retirada de los animales, el cual cobra 1,74 €/animal. Para la utilización de este seguro es necesario:

- Comunicar la defunción del animal a la Junta de Castilla y León en un plazo máximo de 8 horas desde que se produce la muerte del animal. Se deberá indicar el nombre y apellidos del titular de la explotación, D.N.I., localidad, nombre de la explotación y el número de animales y muertes, y por último un teléfono de contacto para que el transportista pueda contactar con el dueño de la explotación.
- Siempre que sea posible y que no suponga un riesgo para el medioambiente se dejara en la puerta de la explotación. Si esto no es posible se aconseja que se busque un sitio en el cual no suponga un peligro de infección.
- Se realizaran 5 copias del certificado de transporte del animal hasta la industria de transformación, el cual lo aporta el transportista. Se cumplimentan las 5 copias, dos de ellas se las queda el ganadero y entregara las otras 3 al transportista. La industria de transformación le devolvera al ganadero una de las copias con el sello y el ganadero deberá guardar esta copia durante al menos un año.

El transportista deberá exigir al ganadero:

- El DIB (Documento de Identificación Bovina) y deberá cumplimentar los documentos de transporte del animal.
- Que el cadáver este debidamente identificado con los crotales.
- Que el animal no este en estado de descomposición avanzada.

4.5. Reglamentación higienico-sanitaria de la explotación.

En 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, se establecen los controles necesarios para la comercialización de leche así como los requisitos higienico-sanitarios que deben cumplir las explotaciones de vacuno lechero, los animales, el personal y el material en contacto con la leche cruda.

Existen unas determinadas condiciones que se deben cumplir para poder comercializar la leche con el fin de aplicar un tratamiento térmico y poder comerciarse:

- El estado sanitario de los animales.
- La higiene de la explotación.
- La higiene del ordeño.
- La higiene del material y de los utensilios que están en contacto con la leche cruda.
- La higiene del personal.
- La higiene de la producción.
- La higiene de la leche.
- El control y tratamiento de la mastitis.
- El mantenimiento del equipo de ordeño y del tanque de frío.

4.5.1. Estado sanitario de los animales.

La leche producida deberá proceder de animales:

- Que pertenezcan a explotaciones que puedan certificar que están exentas de brucelosis y tuberculosis.
- Que este libre de enfermedades que puedan transmitir a los humanos.
- Que no posean unas propiedades organolépticas adecuadas.
- Que los animales se encuentren en unas condiciones sanitarias adecuadas, que no padezcan enfermedades vaginales, enteritis con diarrea acompañada de fiebre, inflamación de la ubre o de la piel de la ubre.
- Que no presente ninguna lesión en la ubre que pueda afectar a la composición de la leche.
- Que la producción diaria mínima sea de 2 litros/día.
- Que no hayan sido tratadas con sustancias que alteren la composición de la leche o que puedan producir enfermedades o lesiones en humanos, excepto en caso de que se hayan esperado los plazos de seguridad establecidos.

4.5.2. Higiene de la explotación.

La leche producida debe proceder de una explotación registrada oficialmente y la cual pasa los controles necesarios establecidos. A excepción de los animales criados al aire libre, las explotaciones que cuentan con animales estabulados, las instalaciones están diseñadas para que las condiciones higienico-sanitarias, de alojamiento y de confort sean las mas adecuadas. Por otro lado deben reunir unas determinadas condiciones de ordeño, manipulación, enfriamiento y almacenamiento de la leche.

Para que la explotación cuente con las condiciones higienicas establecidas es necesario que:

- Las instalaciones encargadas de albergar a los animales estén siempre lo suficientemente limpias.
- Los accesos a la explotación no deben acumular suciedad, para evitar que a la entrada o salida de la explotación esta suciedad se esparza.
- El estiércol se retire del estercolero con la frecuencia adecuada.
- Todas las instalaciones se desinfecten con la periodicidad descrita anteriormente en este mismo anejo.
- No se alojen animales de otra especie en las instalaciones.
- Es necesario el control de roedores, moscas y otras especies que puedan transferir enfermedades a los animales o que puedan molestarles.
- Todos los productos utilizados (medicamentos, vacunas, desinfectantes, etc) se almacenaran de forma adecuada tal y como establece el fabricante de dichos productos.
- Se deberán aislar aquellos productos que puedan interferir en la calidad de la leche.

En este caso el ordeño es realizado por un robot de ordeño, el cual se limpia y desinfecta automáticamente, sin embargo los alojamientos que alberguen el tanque de refrigeración, deberán estar correctamente aislados de toda posible contaminación además las paredes y el suelo deberá ser de fácil limpieza. Estos emplazamiento deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Paredes y suelo fáciles de limpiar.
- Suelos cuyo drenaje de líquidos sea adecuado y sea viable la evacuación de desechos.
- Iluminación y ventilación adecuadas.
- Suministro de agua potable para la correcta limpieza del equipo y utensilios que hayan entrado en contacto, además el caudal deberá ser suficiente conforme a las necesidades requeridas.
- Aislamiento de fuentes de contaminación como estiércol, detergentes, aseos, etc.
- Equipo y utensilios de fácil limpieza.
- El local en el que se establece el tanque de refrigeración que va a almacenar la leche, debe estar protegido contra parásitos y separado del recinto que alberga a los animales.

En resumen:

- Todos los equipos, material y los locales que se destinen al almacenaje de leche deberán cumplir unas condiciones higiénicas adecuadas.
- La leche se almacenara en el mismo tanque de refrigeración hasta su traslado. Solo en casos excepcionales (una fuga en el tanque de refrigeración) es posible trasvasar la leche a otro tanque siempre que las condiciones higiénicas del mismo sean adecuadas.
- El local destinado al almacen de la leche solo cumplirá tal fin, no se le dara otro uso que no tenga relación.
- En el caso de que se filte la leche, el filtro utilizado deberá ser sustituido o lavado (en caso de que se pueda lavar) antes de cada ordeño.
- Los animales deben estar lo mas alejados posibles de los locales en los que se almacena y manipula la leche.
- Los animales enfermos deberán estar en un recinto aislado y alejado de los animales sanos, con el fin de evitar la propagación de la patología.

4.5.3. Condiciones de higiene en el ordeño.

Aunque el ordeño es realizado por parte del robot de ordeño, existen otras acciones relacionadas con el ordeño que el robot no realiza y que deben cumplir unas determinadas condiciones higiénicas para llevarse a cabo:

- Inmediatamente después del ordeño la leche deberá almacenarse en un lugar adecuado, limpio y de modo que no se afecte a la calidad de la misma.
- Si la leche no es recogida en dos horas después del ordeño esta se deberá almacenar en un tanque de refrigeración a 8 °C si la recogida es diaria y a 6°C si la frecuencia de recogida supera el día.
- Durante el transporte para su tratamiento y posterior comercialización la leche no deberá superar una temperatura superior a 10 °C.
- Durante el ordeño no se realizaran tareas cerca del punto de ordeño que puedan perjudicar a la calidad de la leche.
- Es necesario que el robot accione el rodillo de limpieza de pezones para eliminar cualquier posible germen que está en el exterior de los pezones y que puedan contaminar la leche durante el ordeño.
- Aquellos animales que posean alguna enfermedad que afecte a la calidad de la leche y con el fin de evitar la contaminación de la leche del tanque se ordeñaran aparte, con un sistema de ordeño móvil.
- Después del ordeño se aplicara el post-dipping al animal, tarea que realiza el robot automáticamente pero que es necesario comprobar que se realiza para que los pezones queden sellados después del ordeño y evitar infecciones de la ubre.
- Si el ordeño se realiza mediante equipos con conducción de leche, se efectuará el filtrado con un filtro nuevo cada ordeño. En ordeño con cubo se usará filtro con malla de acero, fácilmente limpiable, que se mantendrá en solución desinfectante después de su uso.

4.5.4. Higiene en los materiales y utensilios utilizados que están en contacto directo con la leche.

En la explotación existen elementos y utensilios en contacto directo con la leche cruda. El material de esos elementos y de los utensilios utilizados deberá ser un material liso, fácil de lavar, limpiar y desinfectar, resistente a la corrosión y que no libere en la leche elementos tales que puedan poner en peligro la salud humana, alterar la composición de la leche o ejercer influencia nociva sobre las características organolépticas.

Todos los elementos y utensilios utilizados y que hayan estado en contacto con la leche deberán ser limpiados y desinfectados.

Para el correcto desarrollo de la actividad el ganadero deberá contar con:

- Todos los elementos y utensilios necesarios para el desarrollo de la actividad y mantenerles limpios y bien conservados.
- Tras su limpieza y desinfección de los elementos y utensilios utilizados se enjuagaran con abundante agua potable.
- Cuando se vacíe el tanque de refrigeración y se limpie y desinfecte se dejara abierto hasta que vuelva a ser utilizado.

4.5.5. Condiciones de higiene personal.

Las condiciones higiénicas personales deben de ser excelentes sobre todo cuando se está cerca de los puntos de ordeño y cuando se manipule la leche cruda para evitar así la contaminación de la leche. Para ello se vestirá ropa limpia y las manos siempre bien limpias. Para ello existirá punto de agua potable cerca de estos lugares para poder lavarse las manos si fuese necesario.

Además se deberá asegurar que el ganadero esta en unas condiciones de salud y que no tiene contradicciones médicas para realizar estas tareas.

4.5.6. Condiciones de higiene en la producción.

Las condiciones de higiene en la producción se limitan a comprobar la adición de agua, contenido bacteriológico y de células somáticas. Todos y cada uno de estos elementos están descritos con más detalle en el siguiente apartado.

La adición de agua a la leche está completamente prohibida, y se puede conocer calculando el punto de congelación de la leche que se harán de forma periódicamente. Solamente se podrá comercializar dicha leche para su posterior tratamiento térmico si no se detecta sospecha de adición de agua.

El centro que recibe la leche realiza un control bacteriológico y de células somáticas e informaran a la autoridad competente si se superan los límites legales, con el fin de que se controle la producción de dicha explotación.

Una vez notificada la autoridad competente se continúan con los controles y si se detecta algún otro caso positivo se prohibirá temporalmente la comercialización de leche a dicha explotación.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Subanejo 5.3: Producción final. Leche y otros productos

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. INTRODUCCION.

Como ya se ha indicado en numerosas ocasiones en el presente proyecto el producto final que se desea obtener es leche cruda para su posterior comercialización. Es por ello que todas las instalaciones y medidas adoptadas estarán enfocadas en la producción de este producto. Existen otros productos derivados a causa de la obtención de este producto, como son animales que serán destinados al cebo y estiércol, que es un fertilizante orgánico.

Para que la producción de leche sea óptima se contara con animales cuya genética sea la más óptima para este fin siempre y cuando estén en unas condiciones corporales adecuadas. La mejora genética se continuara con el fin de que los animales destinados a cría mejoren, en la medida de lo posible, su producción lechera manteniendo el resto de los factores, como mínimo, en unas condiciones adecuadas.

2. PRODUCCION DE LECHE.

Es la obtención de ingresos más importante y es por ello que se intentaran que los datos aquí obtenidos sean lo más parecido a la realidad posible.

- Datos previos:
 - Numero de vacas: 144 vacas, de las cuales 120 en producción.
 - Días de lactación: 305 días.
 - Producción media anual prevista: 1.314.000 litros.

- Litro de leche/día:
 - Producción diaria estimada: 3.600 l/día.
 - Producción diaria/animal: 3.600 litros/ 120 animales: 30 l/animal y día.

2.1. Control lechero oficial.

El Control Lechero Oficial son una serie de operaciones que siguen las instrucciones internacionales establecidas por el ICAR con el objetivo de informar a los ganaderos, con una precisión suficiente, acerca de los caracteres productivo y no productivos para comprobar la mejora genética y la posible actuación acerca de posibles problemas. Controla todas las explotaciones lecheras, sea cual sea la raza.

El principal objetivo de este control es la homologación de la leche para el consumo humano y es responsabilidad de las diferentes comunidades autónomas de conceder esta homologación.

2.1.1. Finalidad.

La principal finalidad de este control es asegurar que la leche comercializada cumple con la normativa 92/46 CEE y el Real Decreto 1679/94 de 22 de Julio. Es de obligación para todas las explotaciones que pretendan comercializar la leche cruda con destino a consumo humano. Esta normativa establece, y será de obligado cumplimiento en la explotación:

- Como máximo 100.000 bacterias/ml de leche.
- Como máximo 400.000 células somáticas/ml de leche.
- Ausencia total de cualquier inhibidor.

2.1.2. Calidad de la leche.

Como ya se ha descrito en el apartado anterior la leche debe cumplir con unas condiciones en relación a calidad para que esta pueda ser comercializada para su tratamiento térmico y posterior consumo humano.

➤ BACTERIOLOGIA.

El motivo de control de este parámetro es que una vacas ordeñada correctamente con unas condiciones higienicas adecuadas, la leche no presenta bacterias o presenta muy pocas. Es por ello que este parámetro muestra las condiciones higienicas durante el ordeño, y si el numero de bacterias por mililitro de leche es superior a 100.000 por cada ml de leche, es síntoma de una incorrecta higiene durante el ordeño. Las posibles bacterias que se pueden encontrar en la leche son las siguientes:

- Coliformes: Son bacterias que se incluyen entre las deyecciones (estiércol) y que pueden resultar nocivas para la elaboración de quesos o incluso pueden ser dañinos para la salud humana. Si se detectan este tipo de bacterias habrá que comprobar que el robot realice correctamente la acción de limpieza de la ubre antes del ordeño.
- Psicrotófos: Son bacterias que suelen estar presentes en la leche aunque la cantidad es minima. Se multiplican con el calor y es por ello que la presencia de ellas en la leche sea síntoma de que el sistema de refrigeración de la leche no cumple las condiciones necesarias para mantener la leche.
- Termorresistentes: Son unas de las bacterias mas perjudiciales ya que su presencia afecta a la conservación de los productos lacteos. La aparición de esta bacterias se debe a varias razones.
- Patógenos: Son perjudiciales para la salud humana (*Salmonella, listeria, etc.*) que se suelen transmitir a través de los productos lacteos conservados.

➤ CELULAS SOMATICAS.

Las células somaticas son habitualmente glubulos blancos o bien células de descarnacion de la ubre. Es un síntoma de que el animal padece mastitis cuando este numero es un numero anormalmente alto. La mastitis es una inflamación del tejido mamario que hace que las células somaticas disminuyan la calidad de la leche.

➤ INHIBIDORES.

Los inhibidores son sustancias que provocan la extinción de la fauna microbiana natural de la leche y que puede causar daño en el organismo humano. Es por ello que se prohíben la presencia de cualquier clase de inhibidores en la leche, sea cual sea su cantidad.

- Antibióticos: Su presencia pueden causar un daño en el organismo humano creando alergias o resistencias. En caso de tener que tratar al animal con antibióticos y exista riesgo de que se manifieste en la leche se deberá ordeñar normalmente, en un recipiente a parte para su posterior eliminación y esperar los plazos de seguridad de dicho antibiótico.

- **Antisépticos:** Aparecen en la leche cuando el lavado y desinfección del equipo de ordeño no es adecuado con lo cual, si se detectan este tipo de inhibidores habrá que revisar el sistema de lavado y enjuagado del equipo de ordeño y repararlo para que realice bien esta tarea.

2.1.3. Trazabilidad.

La trazabilidad o letra Q, es un sistema impulsado desde el Ministerio de Agricultura y Ganadería Europeo y cada vez adquiere más importancia, no solo en la leche, si no en todos los productos comercializados.

El objetivo de la trazabilidad es la de localizar de manera exacta y rápidamente la explotación que produce la leche, quien realiza el tratamiento térmico, quien envasa y a donde se envía. De esta forma si el producto presenta un defecto y puede causar daños humanos localizar todo el producto que puede estar afectado.

Este sistema viene promovido por el Reglamento (CE) nº 178/2002 y su uso es de carácter voluntario para el etiquetado con el logotipo Q. Con este sistema el usuario que consume el producto, a través de una aplicación web, puede acceder y consultar todos los datos del producto que está consumiendo.

En este caso la explotación si que entrara dentro de la base de datos de este sistema.

3. PRODUCCION DE ANIMALES

Como se ha mencionado anteriormente en este proyecto, la producción de leche tiene como consecuencia la obtención de otros productos que no sea leche. Uno de estos productos son animales con el fin de venta para su cebo si se trata de animales recién nacidos o bien para su sacrificio si se trata de animales de desvieje.

3.1.1. Producción de terneros.

- Datos previos:
 - Número de animales adultos: 120 animales.
 - Partos al año: 0,90 parto/año.
 - Muerte de terneros: 2 %
 - Prolificidad del rebaño: 100 %
 - Numero de mayor y hembras: 50% de macho, 50% hembras.
 - Terneras para reposición: 20% de la cabaña adulta= $120 \times 0,2 = 24$ terneras.

- Producción anual de terneros:
 - Partos/año: $144 \text{ animales} \times 0,9 \text{ partos/año} = 129,6 \approx 130$ partos/año.
 - Muerte de terneros: $130 \times 0,02 = 2,6 \approx 3$
 - Terneros/año: $130 - 3 = 127$ terneros al año de los cuales 63 seran machos que se venderán en su totalidad y 64 hembras.
 - Terneras destinadas a la reposición: 20% de la cabaña adulta= 29 animales/año.

Con lo cual los terneros vendidos al año serán:

- 63 machos.
- $63 - 29$ hembras= 34 hembras.
- **TOTAL: $63 + 34 = 97$ TERNEROS/AÑO.**

3.1.2. Producción de animales de desvieje.

Las vacas, al igual que cualquier otro animal del que se quiere obtener un producto, tienen una vida útil. Esta vida útil no coincide con la vida biológica, pero las capacidades productivas se ven disminuidas y se debe remplazar a estos animales por otros. En el caso de las vacas la vida útil de la misma es de 5 lactaciones, es decir, 5 años aproximadamente. Es decir, cada año se debe renovar el 20 % de la cabaña y los animales de desvieje se venderán para ser sacrificados. Con lo cual, anualmente, si se dispone 144 animales adultos, se venderá: $144 \times 0,2 = 29$ animales de desvieje/año.

4. OTROS SUBPRODUCTOS.

A parte de la producción de animales debido a que estos deben quedar gestantes para la producción de leche, al igual que todos los mamíferos, se produce otro producto que se puede comercializar debido que es un buen fertilizante orgánico: el estiércol.

La actividad normal de los animales originan una cantidad de estiércol como consecuencia de las deyecciones y del material de la cama usado.

De este estiércol se puede obtener un beneficio tras su venta como estiércol orgánico.

Respecto a la cantidad de estiércol que se produce es variable ya que por razones obvias, los terneros no van a producir la misma cantidad de desechos que los animales adultos y es por ello que se expresa en porcentaje de peso vivo (PV) además de tener en cuenta la cantidad de paja que se usa anualmente para cada animal y que por lo tanto se reemplaza y sirve como estiércol también.

➤ *NECESIDADES DE PAJA ANUALES.*

- Terneros y terneras destinadas para carne:

100 terneros al año x 2 kg paja/día x 10 días= 2.000 kg/año.

- Terneras de 0-2 meses.

29 terneras x 2 kg paja/año x ((365 días/12 meses) x 2 meses)= 3.528,33 kg paja/año.

- Terneras de 2-12 meses.

29 terneras x 3 kg paja/año x ((365 días/12 meses) x 10 meses)= 26.462,5 kg paja/año.

- Novillas de 12-24 meses.

29 novillas x 4 kg paja/año x 365 días= 42.340 kg paja/año.

- Vacas en producción:

120 vacas x 2 kg paja/año x 365 días= 87.600 kg paja/año.

- Vacas secas.

24 vacas x 5 kg paja/año x 365 días= 43.800 kg paja/año.

- Vacas en preparto, parto y post parto:

144 partos x 40 kg paja/parto= 5.760 kg paja.

TOTAL DE PAJA NECESARIA: 211.490,83 KG PAJA/AÑO.

➤ **PRODUCCIONES DE ESTIERCOL.**

El estiércol es otro de los subproductos generados en la explotación a consecuencia de la producción de leche, la cual es la actividad principal.

La cantidad es variable y es posible que existan variaciones, pero no suponen un ingreso considerable, con lo cual la importancia de los datos no supone unos cambios considerables.

La cantidad de estiércol producido por los animales es:

Tabla 1: Tabla resumen de las producciones de estiércol.

Lote	Peso vivo (kg)	% PV deyecciones	% PV limpieza	Estiércol generado/Animal	Nº Animales	Estiércol generado/Lote
Terneros	40 kg	8%	2%	3,2+0,8= 4 kg	29	116
Novillas	580 kg	8%	2%	46,4+11,6= 58 kg	29	1.682
Vacas	Baja producción	680 kg	8%	54,4+13,6= 68 kg	18	1.224
	Media producción	620 kg	8%	49,6+12,4= 62 kg	18	1.116
	Alta producción	650 kg	8%	52+13= 65 kg	84	5.460
Vacas secas	700 kg	8%	2%	56+14= 70 kg	24	1.680
TOTAL						11.278 kg/día

Además de estas cantidades de deyecciones producidas por los animales habrá que sumar la cantidad de paja de renovación que se usa, la cual también se usa para como abono y que supone 211,49 toneladas. Además, también se consideran las aguas residuales usadas para la limpieza de instalaciones, que suponen aproximadamente 175.000 l/año ≈ 175 t/año. Por lo tanto, la cantidad de estiércol final producido es de:

ESTIERCOL ANUAL: (11278 kg/día x 365 días) + 211.490,83 + 175.000 = 4.502.960,83 kg/año ≈ 4.500 t/año.

➤ **ALMACENAMIENTO DEL ESTIERCOL.**

Para el almacenamiento del estiércol producido se diseñara un estercolero con una capacidad suficiente para albergar el estiércol producido durante 3 meses, con lo cual, si en un año se producen 4.500 toneladas de estiércol, en 3 meses:

$4.500 \times (3/12) = 1.125$ toneladas.

➤ **USO DEL ESTIERCOL.**

El uso de este estiércol será totalmente destinado a la venta del mismo, ya que el ganadero no posee una explotación agrícola por lo que no necesita dicho estiércol.

ANEJO VI: ESTUDIO GEOTECNICO.

Índice Anexo VI

ESTUDIO GEOTECNICO.

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.	3
3. ANTECEDENTES.....	4
4. TRABAJOS REALIZADOS.	4
4.1. Trabajo de campo.....	4
4.2. Calicatas.....	4
4.2.1. Ensayos de Penetración Estándar.....	5
5. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA.....	6
5.1. Descripción estratificada y geotécnica.....	6
5.2. Nivel freático.....	6
5.3. Agresividad.....	6
6. CONCLUSIONES.....	6

1. INTRODUCCIÓN.

El objeto de este estudio es conocer la capacidad portante del suelo ante el establecimiento de la estructura proyectada.

Según el Real Decreto Legislativo del 2/2000 de 16 de Junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas se exige la inclusión en todo proyecto de un estudio geotécnico de los terrenos sobre los que se va a ejecutar la, salvo cuando resulte incompatible con la naturaleza de la misma.

El estudio geotécnico pretende evaluar las cualidades del suelo y prever el comportamiento del suelo que servirá como soporte de la edificación que se pretende ejecutar con este proyecto.

La normativa seguida es la DB-SE-C, Documento Básico, Seguridad Estructural en Cimientos, del Código Técnico de Edificación.

Con este documento se pretende conocer los condicionantes para el diseño del proyecto en general.

Para llevar a cabo esa finalidad se presentan una serie de alternativas denominadas Alternativas Estratégicas que son analizadas.

Se consideran en la generación y análisis de estas alternativas, los condicionantes impuestos por el promotor y los criterios de valor considerados en su evaluación.

2. RECONOCIMIENTO DEL TERRENO.

Para conocer la presión admisible en el terreno se debe proceder al reconocimiento de este, para lo cual se suelen seguir los siguientes criterios:

- *Información previa:* Estudio de las observaciones e informaciones locales, así como el comportamiento de las cimentaciones de edificios próximos al emplazamiento del que se va a proyectar. También será obligatorio el disponer de la documentación oficial que exista sobre la zona en la que se va a trabajar, tales como mapas geológicos, geotécnico, edafológicos, informaciones sobre urbanismo local, publicaciones de hidrogeología...
- *Exploración del terreno:* Si no se tienen suficientes datos, habrá que hacer trabajos para conocer el suelo hasta las profundidades adecuadas. La exploración del terreno tratará de determina la localización del nivel freático con sus posibles variaciones, la estratificación del terreno y espesos de sus distintas capas, la determinación de los parámetros geotécnicos que permitan deducir su capacidad de carga del plano de apoyo de la cimentación y sus posibles asientos.
- *Técnicas de reconocimiento:* Realización de perforaciones o calicatas con suficiente profundidad para llegar a todas las capas que puedan influir en los asientos de la obra, y en número necesario para juzgar la naturaleza de todo el terreno afectado por la edificación.

Si con los criterios anteriormente descritos no se pudiese fijar de manera clara la presión admisible del suelo, se deberá proceder a la realización de ensayos precisos, que deben de ser programados, ejecutadas e interpretados por personal cualificado y especializado en dichos trabajos.

Las características de dichos ensayos precisos han de ser:

- El diámetro o dimensión mínima del pozo o calicata será de 800 mm.
- La evacuación se hará mecánicamente o manualmente, tomando las medidas necesarias para evitar el desprendimiento de las paredes.
- En cualquier caso deberá realizarse de forma que se pueda acceder a la estratificación completa del terreno.
- Se protegerá la excavación de las aguas de escorrentía, cubriéndola durante la ejecución de los trabajos.
- No se hará coincidir los puntos de reconocimiento con los apoyos de la estructura.
- Las anotaciones a realizar son:
 - Número, situación, cota de origen de la excavación y profundidad del pozo o calicata
 - Fecha de comienzo y final de la calicata o del pozo.
 - Niveles a los que se han tomado muestras y tipo de estas.
 - Corte estratigráfico con denominación y representación simbólica de la naturaleza de los suelos atravesados y la inclinación o irregularidades de los estratos.
 - Acuíferos detectados. Posición del nivel o de los niveles de agua.
- Efectuado el examen del terreno y la toma de muestras, la excavación se rellenará apisonándose para conseguir la compacidad original.

3. ANTECEDENTES.

Se ha realizado un Estudio Geotécnico para el reconocimiento y caracterización del suelo que corresponde a la parcela número 67 del polígono 8 del plano parcelario del municipio de Capillas.

Los trabajos se han hecho siguiendo las indicaciones del cliente, de acuerdo con el presupuesto y plan de trabajo acordado. El presente informe incluye los resultados de los trabajos realizados, así como las conclusiones y recomendaciones obtenidas.

4. TRABAJOS REALIZADOS.

4.1. Trabajo de campo

Los trabajos de campo se han planificado en base a la realización de calicatas y penetraciones dinámicas "Borros".

4.2. Calicatas.

Se han realizado cuatro calicatas en la parcela de estudio con una retro excavadora, para estudiar los distintos niveles y para observar la cota del nivel freático, si existiese. En cada uno de los niveles identificados se tomaran muestras representativas para caracterizarlos posteriormente en el laboratorio.

Cuatro puntos que se toman como referencia, de acuerdo a lo establecido en el DB-SE-C, que establece que para suelos de categoría de blandos a duros se realizarán. Cuatro muestras a tomar para valorar parámetros relacionados con las características del suelo: granulometría, plasticidad, arcillas y limos, contenido en sales agresivas. Y cuatro son el número de muestras para la determinación de la Resistencia a Compresión Simple.

La localización de los puntos de referencia vienen representados en los planos N° y N° del presente Anexo.

La profundidad alcanzada por las calicatas y las muestras tomadas se relación en el siguiente cuadro:

CALICATA			MUESTRA
	Coordenadas X:Y (m)	Profundidad (m)	Profundidad (m)
EG-Calicata 1	343.001,95: 4.651.856,91	2,80	0,8-1
EG-Calicata 2	343.000,50: 4.651.857,84	3,05	1,3-1,6
EG-Calicata 3	343.065,83: 4.652.032,35	3,40	0,8-1
EG-Calicata 4	343.124,51: 4.651.938,44	2,92	1,3-1,6

4.2.1. Ensayos de Penetración Estándar

Se han realizado cuatro ensayos de penetración dinámica Borros, ensayo equivalente a la Penetración Estándar, Standar Probig Test (S.P.T.). Ensayos que define el DB-SE-C teniendo en cuenta que la Clasificación de la Construcción es C-1 y el Grupo de Terreno es definido como T-1.

Este ensayo consiste en hacer penetrar en el terreno una puntaza cuadrada mediante el golpeo de una maza de 63,5 kg de peso, que cae en caída libre, desde una altura de 50 cm con el objeto de medir el número de golpes que se requiere para conseguir una penetración en el terreno de 20 cm. El ensayo se da por finalizado cuando tras 100 golpes no se consigue el intervalo de 20 cm de penetración, o bien cuando se alcanzan los 10 metros de profundidad.

Las penetraciones alcanzadas en estos ensayos han sido:

Penetración (N°)	Coordenadas X:Y (m)	Profundidad (m)
EG- Penetración 1	343.001,95: 4.651.856,91	8,53
EG- Penetración 2	343.000,50: 4.651.857,84	8,78
EG- Penetración 3	343.065,83: 4.652.032,35	7,62
EG- Penetración 4	343.124,51: 4.651.938,44	8,21

Las profundidades están medidas respecto de la superficie del terreno en el momento de realizar los ensayos.

5. CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICO-GEOTÉCNICA

5.1. Descripción estratificada y geotécnica

A partir de la información aportada por las calicatas, en la parcela puede diferenciarse una interdigitación de niveles de diferente granulometría, constituidos por arena limoarcillosas, limos arenosos y arcillas de baja plasticidad. Se relacionan a continuación las litologías identificadas:

- Nivel 1: Tierra vegetal. Se trata de un nivel constituido por arena limoarcillosa de color marrón, con restos de raíces. Presenta un espesor de entre 0,4 y 0,60 m desde la superficie que representa la parcela en el momento de realizar la investigación. Es un nivel carente de interés desde el punto de vista de la construcción y será retirado en su totalidad.
- Nivel 2: Arena con grava. Se trata de un nivel constituido por suelo arenoso fino, predominan las arenas finas junto con gravas y gravillas y arenas medias y gruesas. La proporción de grava va aumentando con la profundidad una arena arcillosa con una proporción variable de la fracción de finos.

5.2. Nivel freático

No se ha detectado la presencia del nivel freático a la profundidad alcanzada por las calicatas. No se espera que las labores de excavación se vean afectadas por el agua.

5.3. Agresividad

No se han detectado la presencia de sulfatos en las muestras analizadas, por lo que estos suelos no se consideran agresivos a los componentes del hormigón utilizado en la cimentación.

6. CONCLUSIONES

Según la información aportada por el promotor, se va a realizar la construcción de dos naves, una de ellas con dimensiones 65,00 x 25,00 m, otra de 45,00 x 20 m y un estercolero. La superficie de la zona investigada está totalmente llana, sin presentar desnivel apreciable.

Una vez se realice la explanación de la zona donde se situará la nave, la rasante de excavación quedará emplazada sobre materiales de naturaleza arenoacillosa, de color beige, sobre la cual se podrá realizarse una cimentación superficial por zapatas aisladas unidas mediante vigas riostras.

Para determinar la tensión admisible del terreno se empleará el índice medio de golpeo más desfavorable de los obtenidos en los ensayos de penetración dinámica Borros, para la zona de influencia de las cimentaciones. Se va a aplicar la metodología propuesta por Terzaghi y Peck, para suelos granulares considerando zapatas de ancho de cimiento $(B) \geq 1,2$ m.

La fórmula a aplicar será:

$$Q_{adm} = [(N_{SPT} * S_{adm}) / 12] * [(B + 0,3) / B]^2$$

Siendo:

- Q_{adm} = carga admisible (kg/cm²)
- N_{SPT} = índice de golpeo S.P.T. en la zona de influencia de la cimentación, equivalente al N_{Borros}
- S_{adm} = asiento máximo admisible en pulgadas (1 pulgada = 2,53 cm)
- B = anchura del cimiento en cm.

Sobre los materiales sobre los que se prevé emplazar los cimientos, las tensiones admisibles para diferentes anchos de cimentación se recogen en el siguiente cuadro:

TIPO DE CIMENTACION	Q_{adm} (kg/cm ²)	ASIENTO MÁXIMO ADMISIBLE
$B \geq 1,2$ m	2,00	1"
$B = 1,5$ m	2,50	1"
$B = 2,0$ m	2,53	1"
$B = 3,0$ m	2,69	1"
$B = 4,0$ m	2,62	1"

En el caso de dimensionar algún elemento de contención para la implantación de la estructura. Los parámetros geotécnicos que se recomienda considerar para el cálculo de empujes, son los siguientes:

Arena Arcillosa y Grava:

- Densidad = 1,8 – 2,25 t/m³
- Cohesión = 1 – 5 t/m²
- Angulo de rozamiento interno = 25 – 40 °

La cimentación se va a apoyar a 0,6 m de la superficie, superando por lo tanto la tierra vegetal y ejerciendo presión sobre la segunda capa de terreno de mayor consistencia.

La presión admisible para este tipo de cimentación a ese nivel de apoyo con un suelo compuesto por grava y arena arcillosa es de

$Q_{adm} = 0,2$ MPa.

ANEXO A

PLANO DE TOMA DE MUESTRAS.



ANEJO VII: INGENIERIA DE LAS OBRAS.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

INDICE ANEJO VII: INGENIERIA DE LAS OBRAS.

1. INTRODUCCION.....	3
2. LOCALIZACION.....	3
3. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA.	4
4. JUSTIFICACION DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS.....	5
4.1. Dimensionado.	5

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. INTRODUCCION.

Durante este Anejo se pretende describir todo lo relacionado con el proceso de la obras de las edificaciones y obras que hay que llevar a cabo para albergar todos los elementos necesarios para el correcto desarrollo de la actividad. Se describirán la localización de la parcela, la justificación de las obras, método utilizado, cálculos, programa utilizado y pasos seguidos, etc.

2. LOCALIZACION.

La parcela que va a albergar las edificaciones de la instalación pertenece al Término Municipal de Capillas, en la provincia de Palencia (España). Se trata de la parcela número 60 del Polígono 8 de este municipio. La superficie de la parcela es de 2,8381 hectáreas. Esta parcela está incluida en la Hoja 272-IV del Mapa Topográfico Nacional.

3. CARACTERISTICAS GENERALES DE LA OBRA.

La instalación constara de dos naves, una de ellas a la que se nombrara a partir de ahora como nave de lactación y que albergara los animales productores y otra nave que albergara a los animales secos y las novillas de reposición así como los terneros que van a ser vendidos. También se diseñara una oficina y el edificio de lazareto y una sala de partos. A parte se construirá un estercolero como se menciona en el *Anejo V: Proceso productivo II*.

Para conocer las dimensiones necesarias de las instalaciones se calcularan conociendo el espacio que necesitan los animales, teniendo en cuenta los pasillos necesarios para alimentación, movimiento de los animales, etc. Se intentara no sobredimensionar mucho, para evitar que el presupuesto se dispare, pero tampoco se calculara justo, para que las instalaciones no sean muy justas sin apenas espacio sobrante.

4. JUSTIFICACION DE LAS SOLUCIONES ADOPTADAS.

El objeto de este proyecto es la construcción de una explotación de vacuno lechero. Actualmente no se dispone de ninguna instalación con lo que será necesario el diseño y construcción de todas las instalaciones necesarias para el desarrollo de dicha actividad.

Es por ello, y debido a que no solo es un edificio, que en cada apartado de este Anejo se dividirá en secciones comentando cada uno de los aspectos correspondientes a cada edificación.

Dentro de este Anejo solo se hablará de lo relativo a la construcción de las dos naves, el estercolero y la oficina, no se hablará de las instalaciones, las cuales se detallan en el siguiente Anejo.

4.1. Dimensionado.

El dimensionado es uno de los aspectos más importantes para el cálculo de la estructura, ya que se calcula con los datos de espacio que ocupan cada animal, y a partir de estos datos se calcula el ancho y largo de la nave para su posterior diseño.

Hay que tener en cuenta que en cada una de las naves se diferenciaran 4 zonas:

- Pasillo de alimentación.
- Zona de alimentación y ejercicio.
- Zona de cubículos.
- Zona de personal, en el que se incluye lechería, almacén, etc.

Aunque posteriormente se vera las necesidades de espacio necesario, como se comento anteriormente se sobredimensionara con el fin de que no sea demasiado justa la nave.

Respecto a la oficina, esta incluirá una zona para que el ganadero tenga ordenado todos los papeles, pueda observar los datos, etc, pero también dispondrá de una zona de vestuario con el fin de que pueda asearse en la explotación si así lo desea.

➤ *NAVE DE LACTACION:*

La nave de lactación está diseñada para 120 animales, que son con lo que contará la explotación, aunque se sobredimensiona para posibles modificaciones a la hora de implementar la explotación, como por ejemplo varias la distribución de los comederos, etc.

ZONA		ESPACIO UNITARIO	Nº ANIMALES	DIMENSION TOTAL
Pasillo de alimentación		2,5 m ²	120	300
Zona de alimentación y ejercicio		5 m ²	120	600
Zona de cubículos		5 m ²	120	600
Área personal	Lechería	5 m x 5 m	---	25
	Almacén	5 m x 5 m	---	25
	Robot de ordeño	5m x 3 m	---	15
TOTAL				1565

Por ello se ha determinado que la nave de lactación dispondrá de 1.625 m² además de disponer de todas las instalaciones y equipo necesario para el desarrollo de la explotación. Los datos de la nave de lactación son:

- Longitud: 65,00 metros.
- Anchura: 25,00 metros.
- Pendiente de la cubierta: 20 % (11,3°)
- Altura al alero: 4 metros.
- Altura a cumbrera: 6,50 metros.

➤ *NAVE DE RECRÍA.*

Esta nave es la destinada a realizar la recría y que incluirá también los animales secos, así como la oficina y un vestuario. Los animales en cada estado de desarrollo son:

Animales	Edad	Nº Animales	Lotes	
Ternereras	0-2 meses	4	4	
	2-6 meses	10	10	
	6-12 meses	15	15	
Novillas	12-15 meses	7	7	
	15-22 meses	15	15	
	22-24 meses	7	7	
Vacas secas		24	Pre-parto	3
			Secas	21
TOTAL ANIMALES			82	

Hay que tener en cuenta también los machos y hembras nacidos en la explotación y que se venderán con 7-10 días de edad y que se alojaron en cubículos dentro de la nave también.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

- Terneras de 0-2 meses.

Las terneras de dos meses se alojarán en boxes lo cuales tienen unas medidas totales de $2 \times 1,2 = 2,4 \text{ m}^2$.

En estos boxes de estas medidas se alojan también los terneros que van a ser vendidos, que, al nacer 130 al año, con una supervivencia de 126 terneros, y teniendo en cuenta que 29 hembras se dejan para reposición, el número de animales nacidos al año es de 97, con lo cual, $97 \text{ terneros} / 52 \text{ semanas/año} = 1,86 \approx 2$ terneros a la semana. Como estos animales se venden con una semana aproximadamente, lo boxes necesarios son:

4 terneras de 0-2 meses + 2 boxes para los terneros de venta = 6 boxes, pero se comprarán y se reservará espacio para 8, para tener cierto margen.

$8 \text{ boxes} \times 2,4 \text{ m}^2/\text{box} = 19,4 \text{ m}^2 \approx 20 \text{ m}^2$.

- Terneras de 2-12 meses.

Las terneras ya se alojarán en cubículos. Cada cubículo tiene unas medidas de $2,4 \times 1,2 = 2,88 \text{ m}^2 \approx 3 \text{ m}^2$.

Además necesitan unas necesidades de patio de alimentación y ejercicio de 5 m^2 .

Por ello:

ZONA	ESPACIO UNITARIO	Nº ANIMALES	DIMENSION TOTAL
Pasillo de alimentación	$2,5 \text{ m}^2$	25	62,5
Zona de alimentación y ejercicio	5 m^2	25	125
Zona de cubículos	3 m^2	25	75
TOTAL			262,5 \approx 265 m^2

- Novillas:

ZONA	ESPACIO UNITARIO	Nº ANIMALES	DIMENSION TOTAL
Pasillo de alimentación	$2,5 \text{ m}^2$	29	72,5
Zona de alimentación y ejercicio	5 m^2	29	145
Zona de cubículos	3 m^2	29	87
TOTAL			304,5 \approx 305 m^2

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

- Vacas secas:

Las vacas secas se alojan en cubículos también y aunque el cubículo es de las mismas dimensiones, se le asigna un valor mayor, de 4 m² ya que son animales mas grandes y que necesita mas espacio.

ZONA	ESPACIO UNITARIO	Nº ANIMALES	DIMENSION TOTAL
Pasillo de alimentación	2,5 m ²	24	60
Zona de alimentación y ejercicio	5 m ²	24	120
Zona de cubículos	4 m ²	24	96
TOTAL			276 ≈ 280 m²

- Oficina, almacén y vestuario.

ZONA	ESPACIO UNITARIO	DIMENSION TOTAL
Oficina	5 m x 5 m	25
Vestuario	5 m x 3 m	15
Almacén	5 m x 3 m	15
TOTAL		55 m²

Por ello se ha determinado que la nave de lactación dispondrá de 900 m² además de disponer de todas las instalaciones y equipo necesario para el desarrollo de la explotación. Los datos de la nave de lactación son:

- Longitud: 45,00 metros.
- Anchura: 20,00 metros.
- Pendiente de la cubierta: 26,7 % (14,9°)
- Altura al alero: 4 metros.
- Altura a cumbrera: 6,00 metros.

ANEJO VIII: JUSTIFICACION DE PRECIOS.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios

Página 3

Num.	Código	Ud	Descripción	Tota l
1	AB	Ud	Ud. Depósito de agua construido en PVC de alta resistencia, de dimensiones 1,5 x 0,5 x 0,5 m., control del nivel del agua por válvula de flotador, completamente instalado.	
			Sin descomposición	272,000
		2,000 %	Costes indirectos	272,000 5,440
			Total por Ud	<u>277,44</u>
			Son DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.	
2	B	Ud	Ud Bebederos individuales de acero galvanizado, con sistema de apertura mediante presión de lengüeta.	
			Sin descomposición	40,000
		2,000 %	Costes indirectos	40,000 0,800
			Total por Ud	<u>40,80</u>
			Son CUARENTA EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por Ud.	
3	CB	Ud	Ud. Cubículos del tipo cara a la pared, formados por tubos de diámetro 7,5 cm, instalación y montaje incluidos.	
			Sin descomposición	5,000
		2,000 %	Costes indirectos	5,000 0,100
			Total por Ud	<u>5,10</u>
			Son CINCO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por Ud.	
4	CU	Ud	Ud Carro mezclador Unifeed arrastrado. Descarga lateral izquierda. Cazo trasero. Puerta cargadora trasera hidráulica	
			Sin descomposición	7.000,000
		2,000 %	Costes indirectos	7.000,000 140,000
			Total por Ud	<u>7.140,00</u>

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 4

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
------	--------	----	-------------	-------

Son SIETE MIL CIENTO CUARENTA EUROS por Ud.

5	E02AM010	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	
	O010A070	0,006 h	Peón ordinario	16,800
	M05PN010	0,010 h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,440
		2,000 %	Costes indirectos	0,500
			Total por m2	0,51

Son CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por m2.

6	E02EM025	m3	Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.	
	O010A070	0,200 h	Peón ordinario	16,800
	M05RN020	0,150 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,050
	M07CB030	0,400 h	Camión basculante 6x4 20 t	39,600
		2,000 %	Costes indirectos	23,710
			Total por m3	24,18

Son VEINTICUATRO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por m3.

7	E02ES040	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.	
	O010A070	0,950 h	Peón ordinario	16,800
	M05EC110	0,150 h	Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t	28,000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 5

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	M08RI010	0,750 h	Pisón vibrante 70 kg.	3,200	2,40
		2,000 %	Costes indirectos	22,560	0,450
			Total por m3		23,01

Son VEINTITRES EUROS CON UN CÉNTIMO por m3.

8	E02RW020	m2	Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.		
	0010A070	0,170 h	Peón ordinario	16,800	2,86
	M08NM020	0,010 h	Motoniveladora de 200 CV	73,240	0,73
		2,000 %	Costes indirectos	3,590	0,070
			Total por m2		3,66

Son TRES EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m2.

9	E03AHR050	u	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.		
	0010A030	0,640 h	Oficial primera	19,760	12,65
	0010A060	1,280 h	Peón especializado	16,640	21,30
	M05RN020	0,120 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,050	3,61
	P01HM020	0,025 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	69,860	1,75
	P02EAH020	1,000 u	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x40	22,790	22,79
	P02EAT090	1,000 u	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	18,000	18,00
		2,000 %	Costes indirectos	80,100	1,600
			Total por u		81,70

Son OCHENTA Y UN EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por u.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 6

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
10	E03AHS450	u	Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.		
	O010A030		0,640 h Oficial primera	19,760	12,65
	O010A060		1,280 h Peón especializado	16,640	21,30
	M05RN020		0,120 h Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,050	3,61
	P01HM020		0,025 m3 Hormigón HM-20/P/40/I central	69,860	1,75
	P02EAH020		1,000 u Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x40	22,790	22,79
	P02EAT090		1,000 u Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	18,000	18,00
	P02EAT170		1,000 u Tapa p/sifonar arqueta HA 40x40cm	5,140	5,14
			2,000 % Costes indirectos	85,240	1,700
			Total por u		<u>86,94</u>

Son OCHENTA Y SEIS EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u.

11	E03OEP005	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		
	O010A030		0,180 h Oficial primera	19,760	3,56
	O010A060		0,180 h Peón especializado	16,640	3,00
	P01AA020		0,235 m3 Arena de río 0/6 mm	17,390	4,09

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 7

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	P02TVO310	1,000 m	Tubo PVC liso multicapa celular encol.D=110	1,480	1,48
		2,000 %	Costes indirectos	12,130	0,240
Total por m					12,37

Son DOCE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.

12	E03OEP008	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		
	O010A030	0,200 h	Oficial primera	19,760	3,95
	O010A060	0,200 h	Peón especializado	16,640	3,33
	P01AA020	0,237 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390	4,12
	P02TVO320	1,000 m	Tubo PVC liso multicapa celular encol.D=125	1,810	1,81
		2,000 %	Costes indirectos	13,210	0,260
Total por m					13,47

Son TRECE EUROS CON CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.

13	E04CAG010	m3	Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.		
	E04CAM020	1,000 m3	HORMIGÓN ARMADO HA-25/P/40/IIa V.MANUAL	156,760	156,76
	M02GT120	0,200 h	Grúa torre automontante 20 t/m	23,880	4,78
		2,000 %	Costes indirectos	161,540	3,230
Total por m3					164,77

Son CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m3.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 8

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
------	--------	----	-------------	-------

14	E04CMG010	m3	Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	
	E04CMM070	1,000 m3	HORMIGÓN LIMPIEZA HM-20/P/20/I V. MANUAL	79,430
	M02GT130	0,400 h	Grúa torre automontante 35 t/m	33,370
		2,000 %	Costes indirectos	92,780
			Total por m3	94,64

Son NOVENTA Y CUATRO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m3.

15	E04SEE020	m2	Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	
	O010A070	0,250 h	Peón ordinario	16,800
	P01AG130	0,200 m3	Grava machaqueo 40/80 mm	22,070
		2,000 %	Costes indirectos	8,610
			Total por m2	8,78

Son OCHO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2.

16	E04SMS060	m2	Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	
	E04SEH020	0,150 m3	HORMIGÓN HM-25/P/20/I SOLERA	98,010
		2,000 %	Costes indirectos	14,700
			Total por m2	14,99

Son CATORCE EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m2.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios

Página 9

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
17	E05AAL005	kg	Acero laminado S275JR, 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, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.		
	0010B130		0,015 h Oficial 1ª cerrajero	18,870	0,28
	0010B140		0,015 h Ayudante cerrajero	17,740	0,27
	P03ALP010		1,050 kg Acero laminado S 275 JR	1,080	1,13
	P250U080		0,010 l Minio electrolítico	12,860	0,13
	A06T010		0,010 h GRÚA TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.	19,080	0,19
	P01DW090		0,100 m Pequeño material	1,350	0,14
			2,000 % Costes indirectos	2,140	0,040
			Total por kg		2,18

Son DOS EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por kg.

18	E07BHV030	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar liso de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo superiores a 2 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.		
	0010A160		0,780 h Cuadrilla H	37,350	29,13
	P01BLG050		13,000 u Bloq.horm. standard liso gris 40x20x20	0,780	10,14
	P01MC040		0,024 m3 Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	63,820	1,53
	A03H090		0,020 m3 HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tmáx.20	77,810	1,56

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 10

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	P03ACA010	2,300 kg	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	0,740	1,70
		2,000 %	Costes indirectos	44,060	0,880
Total por m2					<u>44,94</u>

Son CUARENTA Y CUATRO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m2.

19	E07LD010	m2	Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm, de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.		
	0010A030	0,500 h	Oficial primera	19,760	9,88
	0010A070	0,500 h	Peón ordinario	16,800	8,40
	P01LH020	0,047 mu	Ladrillo hueco doble métrico 24x11,5x8 cm	88,370	4,15
	P01MC040	0,023 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	63,820	1,47
		2,000 %	Costes indirectos	23,900	0,480
Total por m2					<u>24,38</u>

Son VEINTICUATRO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2.

20	E08TAE010	m2	Falso techo de placas de escayola lisa de 60x60 cm, recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.		
	0010B110	0,200 h	Oficial yesero o escayolista	18,870	3,77
	0010B120	0,200 h	Ayudante yesero o escayolista	17,920	3,58
	0010A070	0,230 h	Peón ordinario	16,800	3,86
	P04TE010	1,100 m2	Placa escayola lisa 60x60 cm P.V.	6,590	7,25
	P04TS010	0,220 kg	Esparto en rollos	0,990	0,22

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios				Página 11	
Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
	A01A020	0,005 m3	PASTA DE ESCAYOLA	108,680	0,54
		2,000 %	Costes indirectos	19,220	0,380
			Total por m2		19,60
Son DIECINUEVE EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por m2.					
21	E09IMS020	m2	Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7. Medida en verdadera magnitud.		
	0010A030	0,160 h	Oficial primera	19,760	3,16
	0010A050	0,160 h	Ayudante	17,590	2,81
	P05CGG010	1,150 m2	Chapa lisa ac.galvaniz. a=100cm e=0,6mm	10,220	11,75
	P05CW010	1,000 u	Tornillería y pequeño material	0,230	0,23
		2,000 %	Costes indirectos	17,950	0,360
			Total por m2		18,31
Son DIECIOCHO EUROS CON TREINTA Y UN CÉNTIMOS por m2.					
22	E12AC010	m2	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	0010B090	0,300 h	Oficial soldador, alicatador	18,870	5,66
	0010B100	0,300 h	Ayudante soldador, alicatador	17,740	5,32
	0010A070	0,250 h	Peón ordinario	16,800	4,20
	P09ABC010	1,100 m2	Azulejo blanco 15x15 cm	8,260	9,09
	A02A022	0,025 m3	MORTERO CEM. M-5 C/MIGA ELAB. A MANO	76,910	1,92
	A01L090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL 22,5 X	121,260	0,12

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 12

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
			2,000 % Costes indirectos	26,310	0,530
			Total por m2		26,84

Son VEINTISEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m2.

23	E13E12aaa	u	Puerta de paso de madera ecológica, con tablero acabado lisa, ciega color wengé, de dimensiones 825x2110 mm. y 45 mm. de espesor, montada en taller sobre cerco de madera ecológica, con todos sus herrajes de colgar y seguridad, tapajuntas de madera ecológica, embocadura exterior, colocada en obra sobre precerco de pino de dimensiones 70x30 mm., cerradura de seguridad de 5 puntos, canto largo, tirador labrado y mirilla de latón gran angular, terminada con p.p. de medios auxiliares.		
	O01OB150	1,000 h	Oficial 1ª carpintero	19,820	19,82
	O01OB160	1,000 h	Ayudante carpintero	17,920	17,92
	P11PP010	4,645 m	Precerco de pino 70x30 mm.	2,530	11,75
	P11P30a	5,040 m	Galce DM R. wengé 70x30 mm.	3,650	18,40
	P11T30a	10,080 m	Tapajuntas DM wengé 70x10 mm.	2,030	20,46
	P11L12aaa	1,000 u	Puerta paso eco.lisa wengé	111,000	111,00
	P11RB040	4,000 u	Pernio latón 80/95 mm. codillo	0,620	2,48
	P11WP080	18,000 u	Tornillo ensamble zinc/pavón	0,070	1,26
	P11RP020	2,000 u	Pomo latón pul.brillo c/resbalón	9,870	19,74
		2,000 %	Costes indirectos	222,830	4,460
			Total por u		227,29

Son DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por u.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios

Página 13

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
24	E15CGA010	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 galvanizado, 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).		
	O010B130		0,500 h Oficial 1ª cerrajero	18,870	9,44
	O010B140		0,500 h Ayudante cerrajero	17,740	8,87
	F13CG010		1,000 m2 Puerta abatible chapa plegada	95,500	95,50
	F13CX230		0,160 u Transporte a obra	85,000	13,60
			2,000 % Costes indirectos	127,410	2,550
Total por m2					129,96

Son CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m2.

25	E17AB110	m	Acometida enterrada trifásica entubada en zanja formada por conductores unipolares aislados de aluminio con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV Al 3,5x95 mm ² , para una tensión nominal de 0,6/1 kV, bajo tubo de polietileno de doble pared D=160 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica mediante tubo de polietileno de doble pared de D=160 mm, y tubo de reserva D=160 mm y cinta señalizadora. Homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.		
	O010B200		0,150 h Oficial 1ª electricista	19,150	2,87
	O010B210		0,150 h Oficial 2ª electricista	17,920	2,69
	F15Al020		3,000 m Cond.aisla. RV Al 0,6-1kV 95 mm2	3,860	11,58

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 14

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	P15AL010	1,000 m	Cond.aisla. RV Al 0,6-1kV 50 mm2	2,360	2,36
	P15AP080	3,000 m	Tubo corrugado rojo doble pared D 160	5,470	16,41
	E02CM020	0,425 m3	EXCAVACIÓN VACIADO A MÁQUINA TERRENOS FLOJOS	4,060	1,73
	E02SZ060	0,350 m3	RELLENO TIERRA ZANJA MANO S/APORTE	9,240	3,23
	P01AA020	0,075 m3	Arena de río 0/6 mm	17,390	1,30
	P15AH010	1,000 m	Cinta señalizadora 19x10	0,520	0,52
	P15AH430	0,200 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400	0,28
		2,000 %	Costes indirectos	42,970	0,860
				Total por m	43,83

Son CUARENTA Y TRES EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por m.

26	E17BAP020	u	Caja general de protección 100 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.		
	O010B200	0,500 h	Oficial 1ª electricista	19,150	9,58
	O010B220	0,500 h	Ayudante electricista	17,920	8,96
	P15CA030	1,000 u	Caja protec. 100A(III+N)+fus	158,000	158,00
	P15AH430	1,000 u	p.p. pequeño material para instalación	1,400	1,40
		2,000 %	Costes indirectos	177,940	3,560
				Total por u	181,50

Son CIENTO OCHENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por u.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios

Página 15

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
27	E17CB070	u	Cuadro general de mando y protección de ascensor, formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 36 elementos, perfil omega, embarrado de protección, 1 IGA de corte omnipolar (IGA) 32A (4P), 1 interruptor diferencial de 40A/4P/300mA, 1 interruptor diferencial 40A/2P/300mA y 4 PIAS de corte omnipolar: 3 de 10A (I+N) para alumbrado cabina, cuarto y rosario, 1 de 16A (I+N) para tomas auxiliares, 1 de 25A (IIII) para ascensor. Instalado, conexionado y rotulado; según REBT.		
	0010B200		1,000 h Oficial 1ª electricista	19,150	19,15
	P15FH120		1,000 u Caja con puerta opaca 36 ele.	84,630	84,63
	P15FK260		1,000 u PIA 4x32A, 6/15kA curva C	159,600	159,60
	P15FJ110		1,000 u Diferencial 40A/4P/300mA tipo AC	260,180	260,18
	P15FJ050		1,000 u Diferencial 40A/2P/300mA tipo AC	163,840	163,84
	P15FK020		3,000 u PIA (I+N) 10A, 6/10kA curva C	49,500	148,50
	P15FK030		1,000 u PIA (I+N) 16A, 6/10kA curva C	50,490	50,49
	P15FK250		1,000 u PIA 4x25A, 6/15kA curva C	137,100	137,10
	P15AH430		1,000 u p.p. pequeño material para instalación	1,400	1,40
			2,000 % Costes indirectos	1.024,890	20,500
Total por u					1.045,39

Son MIL CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u.

28	E17CM005	m	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x1,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.		
	0010B200		0,100 h Oficial 1ª electricista	19,150	1,92

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 16

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	0010B210	0,100 h	Oficial 2ª electricista	17,920	1,79
	P15GB010	1,000 m	Tubo PVC corrugado M 16/gp5	0,530	0,53
	P15GA010	3,000 m	Cond. H07V-K 750V 1x1,5 mm2 Cu	0,830	2,49
	P15GK270	0,200 u	p.p cajas de registro y regletas de conexión	1,500	0,30
		2,000 %	Costes indirectos	7,030	0,140
				Total por m	7,17

Son SIETE EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por m.

29	E17CM010	m	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.		
	0010B200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	19,150	1,92
	0010B210	0,100 h	Oficial 2ª electricista	17,920	1,79
	P15GB020	1,000 m	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,820	0,82
	P15GA020	3,000 m	Cond. H07V-K 750V 1x2,5 mm2 Cu	1,350	4,05
	P15GK270	0,200 u	p.p cajas de registro y regletas de conexión	1,500	0,30
		2,000 %	Costes indirectos	8,880	0,180
				Total por m	9,06

Son NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por m.

30	E17CT020	m	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.		
	0010B200	0,120 h	Oficial 1ª electricista	19,150	2,30

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios

Página 17

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	0010B210	0,120 h	Oficial 2ª electricista	17,920	2,15
	P15GB020	1,000 m	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	0,820	0,82
	P15GA020	5,000 m	Cond. H07V-K 750V 1x2,5 mm2 Cu	1,350	6,75
	P15GK270	0,200 u	p.p cajas de registro y regletas de conexión	1,500	0,30
		2,000 %	Costes indirectos	12,320	0,250
				Total por m	12,57

Son DOCE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.

31	E17MJA130	u	Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm2., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" de Jung-A 521 KI, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.		
	0010B200	0,350 h	Oficial 1ª electricista	19,150	6,70
	0010B220	0,350 h	Ayudante electricista	17,920	6,27
	P15GB010	8,000 m	Tubo PVC corrugado M 16/gp5	0,530	4,24
	P15GA020	24,000 m	Cond. H07V-K 750V 1x2,5 mm2 Cu	1,350	32,40
	P15MXB180	1,000 u	Base enchufe "Schuko" Jung-A 521 KI	6,070	6,07
	P15MXB040	1,000 u	Tecla senc.marfin c/simb.Jung-AS 591 L	4,120	4,12
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350	1,35
		2,000 %	Costes indirectos	61,150	1,220
				Total por u	62,37

Son SESENTA Y DOS EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por u.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios				Página 18	
Num.	Código	Ud	Descripción		Total
32	E17T020	u	Toma de tierra independiente con con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.		
	O01OB200		1,000 h Oficial 1ª electricista	19,150	19,15
	O01OB220		1,000 h Ayudante electricista	17,920	17,92
	P15EA010		1,000 u Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	19,180	19,18
	P15EB010		20,000 m Conduc cobre desnudo 35 mm ²	3,660	73,20
	P15ED020		1,000 u Cartucho carga aluminotérmica C-115	4,800	4,80
	P15EC010		1,000 u Registro de comprobación + tapa	22,600	22,60
	P15EC020		1,000 u Puente de prueba	17,250	17,25
	P15AH430		1,000 u p.p. pequeño material para instalación	1,400	1,40
			2,000 % Costes indirectos	175,500	3,510
			Total por u		179,01
			Son CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS CON UN CÉNTIMO por u.		
33	E17V010	u	Gastos de tramitación y control administrativo de instalación de baja tensión, en instalaciones que no requieren proyecto.		
	P15T010		1,000 u Tramitación y control administr. instalac. BT s/proy.	56,330	56,33
			2,000 % Costes indirectos	56,330	1,130
			Total por u		57,46
			Son CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u.		
34	E17V030	u	Inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A) por potencia instalada en kW, en instalaciones industriales con una potencia instalada superior a 100 Kw; según REBT, ITC-BT-05. (Precio por Kw contratado)		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 19

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
	E15T020	1,000 u	Inspec.O.C.A. inst. industriales P>100 Kw / pot. KW	5,320	5,32
		2,000 %	Costes indirectos	5,320	0,110
Total por u					<u>5,43</u>

Son CINCO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por u.

35	E18GDA010	u	Bloque autónomo de emergencia IP44 IK04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal/transparente. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
	0010B200	0,600 h	Oficial 1ª electricista	19,150	11,49
	P16EDA010	1,000 u	Bl.Aut.Emerg.Daisalux Nova N1	34,790	34,79
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350	1,35
		2,000 %	Costes indirectos	47,630	0,950
Total por u					<u>48,58</u>

Son CUARENTA Y OCHO EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u.

36	E18IRA010	u	Regleta de superficie de 1x18 W. AF con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lampara fluorescente trifosforo nueva generación y bornes de conexión. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.		
----	-----------	---	---	--	--

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 20

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
	O010B200	0,300 h	Oficial 1ª electricista	19,150	5,75
	O010B220	0,300 h	Ayudante electricista	17,920	5,38
	P16BA010	1,000 u	Regleta de superficie 1x18 W. AF	18,710	18,71
	P16CC080	1,000 u	Tubo flu.trifósf.18 W./827-830-840-865	4,310	4,31
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350	1,35
		2,000 %	Costes indirectos	35,500	0,710
				Total por u	36,21

Son TREINTA Y SEIS EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por u.

37 E18IRA040 u Regleta de superficie de 2x36 W. AF con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes trifosforo nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.

	O010B200	0,300 h	Oficial 1ª electricista	19,150	5,75
	O010B220	0,300 h	Ayudante electricista	17,920	5,38
	P16BA040	1,000 u	Regleta de superficie 2x36 W. AF	34,380	34,38
	P16CC090	2,000 u	Tubo flu.trifósf.36 W./827-830-840-865	4,310	8,62
	P01DW090	1,000 m	Pequeño material	1,350	1,35
		2,000 %	Costes indirectos	55,480	1,110
				Total por u	56,59

Son CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 21

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
38	E20AL060	u	Acometida a la red general municipal de agua DN63 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 40 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1 1/2", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1 1/2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.		
	0010B170	1,600 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	31,92
	0010B180	1,600 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,170	29,07
	P17PP300	1,000 u	Collarín toma PP 63 mm	3,910	3,91
	P17YC050	1,000 u	Codo latón 90° 50 mm-1 1/2"	20,160	20,16
	P17XE060	1,000 u	Válvula esfera latón roscar 1 1/2"	22,200	22,20
	P17PA050	8,500 m	Tubo polietileno AD PE100 (PN-10) 40mm	1,770	15,05
	P17PP190	1,000 u	Enlace recto polipropileno 50 mm (PP)	5,610	5,61
		2,000 %	Costes indirectos	127,920	2,560
Total por u					130,48

Son CIENTO TREINTA EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u.

39	E20CIA050	u	Contador de agua de chorro múltiple clase B de 1 1/2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1 1/2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.		
	0010B170	2,000 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	39,90
	0010B180	2,000 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,170	36,34
	P17AP040	1,000 u	Armario 1 hoja poliéster 516x536x227	97,800	97,80

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 22

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	P17BI050	1,000 u	C.agua fría 1 1/2" (40 mm)cl.B chorro múltiple	212,100	212,10
	P17YC050	2,000 u	Codo latón 90° 50 mm-1 1/2"	20,160	40,32
	P17YT050	1,000 u	Te latón 50 mm 1 1/2"	27,090	27,09
	P17XE060	2,000 u	Válvula esfera latón roscar 1 1/2"	22,200	44,40
	P17BV410	1,000 u	Grifo de prueba DN-20	9,170	9,17
	P17XR050	1,000 u	Válvula retención latón roscar 1 1/2"	13,610	13,61
	P17PA050	1,000 m	Tubo polietileno AD PE100 (PN-10) 40mm	1,770	1,77
	P17AP060	2,000 u	Juego anclaje acero inox. armario poliéster	4,580	9,16
	P17W060	1,000 u	Verificación contador 1 1/2" 40 mm	6,380	6,38
		2,000 %	Costes indirectos	538,040	10,760
Total por u					548,80

Son QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por u.

40	E20TA100	m	Tubería de acero galvanizado de 4" (100 mm) de diámetro nominal, UNE-EN 10255:2005+A1:2008, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, s/CTE-HS-4, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación.		
	O010B170	0,300 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	5,99
	O010B180	0,150 h	Oficial 2ª fontanero calefactor	18,170	2,73
	P17GS100	1,100 m	Tubo acero galvanizado 4" DN100 mm	66,390	73,03
	P17GE240	0,300 u	Manguito acero galvan. 4" DN100 mm	51,900	15,57
	P17GE077	0,300 u	Codo acero galvan.M-H 4" DN100 mm	55,600	16,68
	P07CE540	1,100 m	Coq.elastomérica D=102 e=13mm	10,470	11,52
		2,000 %	Costes indirectos	125,520	2,510
Total por m					128,03

Son CIENTO VEINTIOCHO EUROS CON TRES CÉNTIMOS por m.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios

Página 23

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
41	E20TV010	m	Tubería de PVC de presión, de 16 mm de diámetro nominal, PN-20 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.		
	0010B170		0,170 h Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	3,39
	P17VT010		1,000 m Tubo PVC presión junta peg. 16mm PN20	0,620	0,62
	P17VE010		0,400 u Codo H-H 90° PVC presión 16 mm	0,480	0,19
			2,000 % Costes indirectos	4,200	0,080
			Total por m		4,28

Son CUATRO EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por m.

42	E20TV020	m	Tubería de PVC de presión, de 20 mm de diámetro nominal, PN-20 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.		
	0010B170		0,170 h Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	3,39
	P17VT020		1,000 m Tubo PVC presión junta peg. 20mm PN20	0,960	0,96
	P17VE020		0,300 u Codo H-H 90° PVC presión 20 mm	0,500	0,15
	P17VE100		0,100 u Té 90° PVC presión 20 mm	0,790	0,08
			2,000 % Costes indirectos	4,580	0,090
			Total por m		4,67

Son CUATRO EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios

Página 24

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
43	E20TV030	m	Tubería de PVC de presión, de 25 mm. de diámetro nominal, PN-16 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.		
	0010B170		0,170 h Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	3,39
	P17VT030		1,000 m Tubo PVC presión junta peg. 25mm PN16	1,120	1,12
	P17VE110		0,300 u Té 90° PVC presión 25 mm	0,980	0,29
	P17VE190		0,100 u Manguito H-H PVC presión 25 mm	0,750	0,08
			2,000 % Costes indirectos	4,880	0,100
			Total por m		4,98

Son CUATRO EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m.

44	E20VC080	u	Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 3" (80 mm) de diámetro, de fundición, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.		
	0010B170		1,000 h Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	19,95
	P17XC530		1,000 u Válv.compuerta fundición (bridas) DN80	142,980	142,98
	P17FE540		2,000 u Brida plana roscada Zn DN 80 mm	19,530	39,06
			2,000 % Costes indirectos	201,990	4,040
			Total por u		206,03

Son DOSCIENTOS SEIS EUROS CON TRES CÉNTIMOS por u.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios

Página 25

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
45	E20VF010	u	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera modelo TAJO 2000 DN15, conexión 1/2Hx1/2H de Arco. Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en laton europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.		
	0010B170	0,650 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	12,97
	P17XE220	1,000 u	V.esfera Arco DN 15 mod.Tajo 2000 1/2 H-H	7,730	7,73
		2,000 %	Costes indirectos	20,700	0,410
			Total por u		21,11

Son VEINTIUN EUROS CON ONCE CÉNTIMOS por u.

46	E20VF020	u	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera modelo Tajo 2000 DN20, conexión 3/4Hx3/4H . Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.		
	0010B170	0,650 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	12,97
	P17XE230	1,000 u	V.esfera Arco DN 20 mod.Tajo 2000 3/4 H-H	11,160	11,16
		2,000 %	Costes indirectos	24,130	0,480
			Total por u		24,61

Son VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por u.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios

Página 26

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
47	E20VF030	u	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera Arco modelo Tajo 2000 DN25, conexión 1 Hx1 H . Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.		
	0010B170		0,650 h Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	12,97
	P17XE240		1,000 u V.esfera Arco DN 25 mod.Tajo 2000 1 H-H	16,740	16,74
			2,000 % Costes indirectos	29,710	0,590
			Total por u		30,30

Son TREINTA EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por u.

48	E20WBV030	m	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5		
	0010B170		0,100 h Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	2,00
	P17VC030		1,100 m Tubo PVC evac.serie B junta pegada 50mm	2,250	2,48
	P17VP030		0,300 u Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 50 mm	1,550	0,47
	P17VP190		0,100 u Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm	1,180	0,12
			2,000 % Costes indirectos	5,070	0,100
			Total por m		5,17

Son CINCO EUROS CON DIECISIETE CÉNTIMOS por m.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios

Página 27

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
49	E20WGI010	u	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.		
	0010B170	0,300 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	5,99
	P17SS010	1,000 u	Sifón botella PVC sal.horiz.32mm 1 1/4"	4,060	4,06
	P17VC010	0,300 m	Tubo PVC evac.serie B junta pegada 32mm	1,420	0,43
	P17VP170	2,000 u	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 32 mm	0,660	1,32
		2,000 %	Costes indirectos	11,800	0,240
			Total por u		12,04

Son DOCE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por u.

50	E20WJP040	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 125 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.		
	0010B170	0,150 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	2,99
	P17VF040	1,100 m	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 125 mm	7,670	8,44
	P17VP070	0,300 u	Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 125mm	4,910	1,47
	P17JP080	0,750 u	Collarín bajante PVC c/cierre D=125mm	2,310	1,73
		2,000 %	Costes indirectos	14,630	0,290
			Total por m		14,92

Son CATORCE EUROS CON NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS por m.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios				Página 28	
Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
51	E20WNP020	m	Canalón de PVC circular, con 185 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.		
	0010B170		0,250 h Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	4,99
	P17NP020		1,100 m Canalón PVC circular des.185mm gris	8,530	9,38
	P17NP050		1,000 u Gafa canalón PVC circular des.185mm gris	2,970	2,97
	P17NP080		0,150 u Conex.bajante PVC circular des.185mm gris	10,090	1,51
			2,000 % Costes indirectos	18,850	0,380
			Total por m		19,23
Son DIECINUEVE EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por m.					
52	E21ADP010	u	Plato de ducha de porcelana vitrificada modelo Atlas de Cerámicas Gala. Colocado sobre cama de arena, incluso sellado perimetral, con válvula de desagüe, instalado y funcionando.		
	0010B170		1,200 h Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	23,94
	P18DP140		1,000 u Plato ducha Atlas 80x80 cuad. blanco	104,200	104,20
	P17SV180		1,000 u Válvula ducha s.horiz. D80	4,300	4,30
			2,000 % Costes indirectos	132,440	2,650
			Total por u		135,09
Son CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por u.					
53	E21ALL010	u	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de ganchos (3) a la pared, con un grifo temporizado de repisa, 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", instalado y funcionando.		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 29

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
	O010B170	1,100 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	21,95
	P18LU050	1,000 u	Lavabo 44x52 angular c/fijaciones blanco	66,900	66,90
	P18GL270	1,000 u	Grifo temporizado lavabo	51,600	51,60
	P17SV100	1,000 u	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	4,650	4,65
	P17XT030	1,000 u	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	6,500	6,50
	P18GW040	1,000 u	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,050	2,05
		2,000 %	Costes indirectos	153,650	3,070
Total por u					156,72

Son CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por u.

54 E21ANB010 u Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo serie normal, 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, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.

	O010B170	1,300 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	25,94
	P18IB010	1,000 u	Inodoro t.bajo c/tapa-mec.color Victoria	136,300	136,30
	P17XT030	1,000 u	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	6,500	6,50
	P18GW040	1,000 u	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,050	2,05
		2,000 %	Costes indirectos	170,790	3,420
Total por u					174,21

Son CIENTO SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por u.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios

Página 30

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
55	E21FA010	u	Fregadero de acero inoxidable, de 90x48 cm, de 2 senos redondos, para colocar encastrado en encimera o equivalente (sin incluir), con grifería mezcladora repisa, con caño giratorio superior y aireador, cromada, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico doble, instalado y funcionando.		
	O010B170	1,500 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	29,93
	F18FA010	1,000 u	Fregadero 90x48cm 2 senos redondos	206,000	206,00
	F18GF040	1,000 u	Grifo mezcl.repisa fregadero cromo s.m.	97,500	97,50
	F17SV060	2,000 u	Válvula para fregadero de 40 mm	3,580	7,16
	F17XT030	2,000 u	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	6,500	13,00
	F17SD010	1,000 u	Desagüe doble c/sif.botella 40mm	10,260	10,26
		2,000 %	Costes indirectos	363,850	7,280
Total por u					371,13

Son TRESCIENTOS SETENTA Y UN EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por u.

56	E21GF010	u	Suministro y colocación de grifo del 1/2" de diámetro, para lavadora o lavavajillas, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando.		
	O010B170	0,200 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	3,99
	F18GF360	1,000 u	Grifo pared lavadora 1/2" a 3/4"	5,850	5,85
		2,000 %	Costes indirectos	9,840	0,200
Total por u					10,04

Son DIEZ EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por u.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios

Página 31

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
57	E21SRN010	u	Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. mod. Victoria de Roca colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo monobloc, 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", instalado y funcionando.		
	O010B170	1,100 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	21,95
	P18LP020	1,000 u	Lavabo 65x51cm c/pedestal blanco	68,500	68,50
	P18GL030	1,000 u	Grifo monobloc lavabo cromo s.n.	46,400	46,40
	P17SV100	1,000 u	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	4,650	4,65
	P17XT030	2,000 u	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	6,500	13,00
		2,000 %	Costes indirectos	154,500	3,090
Total por u					157,59

Son CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u.

58	E22TCG050	u	Calentador de agua a gas para el servicio de A.C.S. instantánea. Modelos de 11, 14 y 17 litros/min. Encendido electrónico (230 V; 50 Hz). Ventilador incorporado. Control termostático de la temperatura. Display digital LCD. Compatible directamente con sistemas solares. Control de llama y sonda de ionización. Disponible para gas butano/propano y gas natural. Dimensiones 655 x 425 x 220 mm.		
	O010B170	1,200 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	23,94
	P20AI100	1,000 u	Calentador a gas enc.elect. (230 V; 50 Hz)	707,990	707,99
	P20TV020	2,000 u	Válvula de esfera 1/2"	4,650	9,30
	P20WH260	1,000 m	Chimenea acero galv. D=125 mm e=0,5mm	5,730	5,73
		2,000 %	Costes indirectos	746,960	14,940
Total por u					761,90

Son SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por u.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios

Página 32

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
59	E26FEB100	u	Extintor de polvo químico BC polivalente antibrasa, de eficacia 113B, de 6 kg. de agente extintor, con botellón de CO2 como agente impulsor, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE, equipo con Certificación AENOR. Medida la unidad instalada.		
	O010A060		0,500 h Peón especializado	16,640	8,32
	P23FJ090		1,000 u Extintor polvo BC 6 kg. pr.aux.	205,080	205,08
			2,000 % Costes indirectos	213,400	4,270
Total por u					217,67

Son DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u.

60	E27EPA010	m2	Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.		
	O010B230		0,110 h Oficial 1ª pintura	18,700	2,06
	O010B240		0,110 h Ayudante pintura	17,130	1,88
	P25OZ040		0,040 l E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	12,850	0,51
	P25EI010		0,250 l P. pl. económica b/color Mate	2,220	0,56
	P25WW220		0,200 u Pequeño material	1,130	0,23
			2,000 % Costes indirectos	5,240	0,100
Total por m2					5,34

Son CINCO EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m2.

61	E28BA010	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. instalada.		
----	----------	---	--	--	--

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios				Página 33	
Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	0010B200	0,100 h	Oficial 1ª electricista	19,150	1,92
	P31CE030	1,100 m	Manguera flex. 750 V. 4x4 mm2.	1,820	2,00
		2,000 %	Costes indirectos	3,920	0,080
			Total por m		4,00
Son CUATRO EUROS por m.					
62	E28BA030	u	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, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.		
	0010B170	1,500 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	29,93
	P31BA020	1,000 u	Acometida prov. fonta.a caseta	87,760	87,76
		2,000 %	Costes indirectos	117,690	2,350
			Total por u		120,04
Son CIENTO VEINTE EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por u.					
63	E28BA045	u	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.		
	0010B170	1,500 h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,950	29,93
	P31BA035	1,000 u	Acometida prov. sane. a caseta en superfic.	126,480	126,48
		2,000 %	Costes indirectos	156,410	3,130

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios

Página 34

Num.	Código	Ud	Descripción	Tota l
Total por u				159,54

Son CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u.

64	E28BC050	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
	0010A070	0,085 h	Peón ordinario	16,800	1,43
	P31BC050	1,000 u	Alq. mes caseta pref. aseo 4,00x2,23	112,000	112,00
	P31BC220	0,085 u	Transp.150km.ent.r.y rec.1 módulo	481,260	40,91
		2,000 %	Costes indirectos	154,340	3,090
Total por mes					157,43

Son CIENTO CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por mes.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios

Página 35

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
65	E28BC100	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,55x2,23x2,45 m. de 7,91 m ² . Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km. (ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
	O010A070		0,085 h Peón ordinario	16,800	1,43
	P31BC100		1,000 u Alq. mes caseta almacén 3,55x2,23	65,120	65,12
	P31BC220		0,085 u Transp.150km.ent.r.y rec.1 módulo	481,260	40,91
			2,000 % Costes indirectos	107,460	2,150
Total por mes					109,61

Son CIENTO NUEVE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por mes.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 36

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
66	E28BC145	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. 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. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
	O010A070		0,085 h Peón ordinario	16,800	1,43
	P31BC145		1,000 u Alq. mes caseta oficina 4,00x2,23	120,000	120,00
	P31BC220		0,085 u Transp.150km.ent.r.y rec.1 módulo	481,260	40,91
			2,000 % Costes indirectos	162,340	3,250
Total por mes					165,59

Son CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por mes.

67	E28BM110	u	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.		
	O010A070		0,100 h Peón ordinario	16,800	1,68
	P31BM110		1,000 u Botiquín de urgencias	47,900	47,90
	P31BM120		1,000 u Reposición de botiquín	16,280	16,28

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 37

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
		2,000 %	Costes indirectos	65,860	1,320
			Total por u		67,18
			Son SESENTA Y SIETE EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por u.		
68	E28BM120	u	Reposición de material de botiquín de urgencia.		
	P31BM120	1,000 u	Reposición de botiquín	16,280	16,28
		2,000 %	Costes indirectos	16,280	0,330
			Total por u		16,61
			Son DIECISEIS EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por u.		
69	E28BM180	u	Armario especialmente diseñado para almacenar Equipos de Protección Individual. Fabricado en acero laminado en frío de 0,7mm de grosor con cerradura de llave y dos bandejas regulables en altura y de dimensiones 750x500x225mm (alto x ancho x fondo).		
	P31BM170	0,333 u	Armario para epis mediano	71,900	23,94
		2,000 %	Costes indirectos	23,940	0,480
			Total por u		24,42
			Son VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por u.		
70	E28EB010	m	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.		
	O010A070	0,050 h	Peón ordinario	16,800	0,84
	P31SB010	1,100 m	Cinta balizamiento bicolor 8 cm	0,060	0,07
		2,000 %	Costes indirectos	0,910	0,020
			Total por m		0,93
			Son NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por m.		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 38

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
71	E28EC020	u	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), i/colocación. s/R.D. 485/97.		
	0010A070	0,100 h	Peón ordinario	16,800	1,68
	P31SC020	1,000 u	Cartel PVC. Señalización extintor, boca inc.	7,750	7,75
		2,000 %	Costes indirectos	9,430	0,190
Total por u					9,62

Son NUEVE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por u.

72	E28EC030	u	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", i/colocación. s/R.D. 485/97.		
	0010A070	0,100 h	Peón ordinario	16,800	1,68
	P31SC030	1,000 u	Panel completo PVC 700x1000 mm.	13,500	13,50
		2,000 %	Costes indirectos	15,180	0,300
Total por u					15,48

Son QUINCE EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u.

73	E28ES080	u	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 2 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.		
	0010A070	0,150 h	Peón ordinario	16,800	2,52
	P31SV120	0,500 u	Placa informativa PVC 50x30	6,800	3,40
		2,000 %	Costes indirectos	5,920	0,120
Total por u					6,04

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios

Página 39

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
Son SEIS EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por u.					
74	E28PB105	m	Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.		
	0010A070	0,200 h	Peón ordinario	16,800	3,36
	P31CB210	0,520 m	Pasamanos tubo D=50 mm	5,040	2,62
	P31CB040	0,001 m3	Tabla madera pino 15x5 cm	218,360	0,22
		2,000 %	Costes indirectos	6,200	0,120
Total por m					6,32

Son SEIS EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por m.

75	E28PB120	m	Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x7 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.		
	0010A030	0,100 h	Oficial primera	19,760	1,98
	0010A070	0,100 h	Peón ordinario	16,800	1,68
	P31CB030	0,011 m3	Tablón madera pino 20x7 cm	232,210	2,55
	P31CB190	0,667 m	Puntal de pino 2,5 m D=8/10	1,420	0,95
		2,000 %	Costes indirectos	7,160	0,140
Total por m					7,30

Son SIETE EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por m.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios

Página 40

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
76	E28PE020	u	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.		
	O010A030		1,500 h Oficial primera	19,760	29,64
	O010A050		0,750 h Ayudante	17,590	13,19
	O010A070		0,500 h Peón ordinario	16,800	8,40
	O010B200		0,750 h Oficial 1ª electricista	19,150	14,36
	O010B210		0,750 h Oficial 2ª electricista	17,920	13,44
	P01LT020		0,045 mu Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	72,570	3,27
	A02A080		0,020 m3 MORTERO CEMENTO M-5	76,080	1,52
	P04RR070		0,950 kg Mortero revoco CSIV-W2	1,330	1,26
	P02EAT020		1,000 u Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	14,780	14,78
	P17VP040		0,500 u Codo M-H 87° PVC evac. j.peg. 75 mm	1,730	0,87
	P31CE040		1,000 m Pica cobre p/toma tierra 14,3	12,250	12,25
	P31CE020		3,000 m Cable cobre desnudo D=35 mm.	1,580	4,74
	P31CE050		1,000 u Grapa para pica	2,580	2,58
	P15EC020		1,000 u Puente de prueba	17,250	17,25
			2,000 % Costes indirectos	137,550	2,750
				Total por u	140,30

Son CIENTO CUARENTA EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por u.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios

Página 41

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l	
77	E28PE140	u	Cuadro de obra trifásico 63 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 600x500 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x63 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x40 A. 30 mA y 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 6 MT por base, tres de 2x16 A., dos de 4x32 A. y uno de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 6 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.			
	0010B200		1,200 h	Oficial 1ª electricista	19,150	22,98
	P31CE170		0,250 u	Cuadro de obra 63 A. Modelo 1	1.710,480	427,62
			2,000 %	Costes indirectos	450,600	9,010
				Total por u		459,61

Son CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por u.

78	E28PF010	u	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.			
	0010A070		0,100 h	Peón ordinario	16,800	1,68
	P31CI010		1,000 u	Extintor polvo ABC 6 kg. 21A/113B	41,820	41,82
			2,000 %	Costes indirectos	43,500	0,870
				Total por u		44,37

Son CUARENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por u.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios

Página 42

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
79	E28PM015	m	Marquesina de protección con vuelo de 2,50 m., formada por módulos metálicos separados 2 m., (amortizable en 20 usos) compuestos por soporte mordaza, plataforma y plinto de tablas de madera de 15x5 cm. (amortizable en 10 usos), incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.		
	0010B010		0,600 h Oficial 1ª encofrador	19,360	11,62
	0010B020		0,600 h Ayudante encofrador	18,170	10,90
	P31CR060		0,025 u Soporte mordaza	115,250	2,88
	P31CR070		0,025 u Anclaje/soporte mordaza	29,540	0,74
	P31CR080		0,025 u Brazo para soporte	61,650	1,54
	P31CB040		0,003 m3 Tabla madera pino 15x5 cm	218,360	0,66
			2,000 % Costes indirectos	28,340	0,570
Total por m					28,91

Son VEINTIOCHO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por m.

80	E28PM120	m	Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tablones de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97.		
	0010B010		0,300 h Oficial 1ª encofrador	19,360	5,81
	0010A070		0,150 h Peón ordinario	16,800	2,52
	P31CB030		0,015 m3 Tablón madera pino 20x7 cm	232,210	3,48
	P31CB035		0,004 m3 Tabloncillo madera pino 20x5 cm	228,360	0,91
	P31CB040		0,003 m3 Tabla madera pino 15x5 cm	218,360	0,66
			2,000 % Costes indirectos	13,380	0,270
Total por m					13,65

Son TRECE EUROS CON SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS por m.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 43

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
81	E28PR050	m	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97.		
	O010A070		0,100 h Peón ordinario	16,800	1,68
	P31CR010		0,350 m Malla plástica stopper 1,00 m	0,430	0,15
			2,000 % Costes indirectos	1,830	0,040
Total por m					1,87

Son UN EURO CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m.

82	E28RA015	u	Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P31IA015		1,000 u Casco seguridad + protector oídos	17,650	17,65
			2,000 % Costes indirectos	17,650	0,350
Total por u					18,00

Son DIECIOCHO EUROS por u.

83	E28RA040	u	Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P31IA100		0,200 u Pantalla seguridad cabeza soldador	12,350	2,47
			2,000 % Costes indirectos	2,470	0,050
Total por u					2,52

Son DOS EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por u.

84	E28RA070	u	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
----	----------	---	---	--	--

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 44

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	P31IA120	0,333 u	Gafas protectoras	8,060	2,68
		2,000 %	Costes indirectos	2,680	0,050
			Total por u		2,73

Son DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por u.

85	E28RA090	u	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P31IA140	0,333 u	Gafas antipolvo	7,870	2,62
		2,000 %	Costes indirectos	2,620	0,050
			Total por u		2,67

Son DOS EUROS CON SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u.

86	E28RA115	u	Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.		
	P31IA158	1,000 u	Mascarilla celulosa desechable	1,400	1,40
		2,000 %	Costes indirectos	1,400	0,030
			Total por u		1,43

Son UN EURO CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS por u.

87	E28RC010	u	Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P31IC050	0,250 u	Faja protección lumbar	22,340	5,59
		2,000 %	Costes indirectos	5,590	0,110
			Total por u		5,70

Son CINCO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por u.

88	E28RC030	u	Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
----	----------	---	---	--	--

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios				Página	45
Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	P31IC060	0,250 u	Cinturón portaherramientas	15,420	3,86
		2,000 %	Costes indirectos	3,860	0,080
			Total por u		3,94
			Son TRES EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u.		
89	E28RC070	u	Mono de trabajo de una pieza de poliéster- algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P31IC098	1,000 u	Mono de trabajo poliéster- algodón	15,510	15,51
		2,000 %	Costes indirectos	15,510	0,310
			Total por u		15,82
			Son QUINCE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por u.		
90	E28RC090	u	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P31IC100	1,000 u	Traje impermeable 2 p. PVC	8,670	8,67
		2,000 %	Costes indirectos	8,670	0,170
			Total por u		8,84
			Son OCHO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u.		
91	E28RC140	u	Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P31IC130	0,333 u	Mandil cuero para soldador	8,840	2,94
		2,000 %	Costes indirectos	2,940	0,060
			Total por u		3,00
			Son TRES EUROS por u.		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 46

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
------	--------	----	-------------	-------

92	E28RC150	u	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo o naranja (amortizable en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
----	----------	---	---	--

	P31IC140	1,000 u	Peto reflectante amarillo/naranja	3,530	3,53
		2,000 %	Costes indirectos	3,530	0,070

Total por u: 3,60

Son TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por u.

93	E28RC180	u	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	
----	----------	---	--	--

	P31IC170	1,000 u	Chaleco de obras reflectante.	2,760	2,76
		2,000 %	Costes indirectos	2,760	0,060

Total por u: 2,82

Son DOS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por u.

94	E28RM020	u	Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
----	----------	---	--	--

	P31IM006	1,000 u	Par guantes lona reforzados	2,920	2,92
		2,000 %	Costes indirectos	2,920	0,060

Total por u: 2,98

Son DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u.

95	E28RM040	u	Par de guantes de goma látex anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
----	----------	---	---	--

	P31IM010	1,000 u	Par guantes de goma látex anticorte	1,900	1,90
		2,000 %	Costes indirectos	1,900	0,040

Total por u: 1,94

Son UN EURO CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios				Página 47
Num.	Código	Ud	Descripción	Total
96	E28RM050	u	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	P31IM020	1,000 u	Par guantes de neopreno	1,770
		2,000 %	Costes indirectos	1,770
			Total por u	1,81
			Son UN EURO CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por u.	
97	E28RM100	u	Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	P31IM040	0,500 u	Par guantes p/soldador	2,680
		2,000 %	Costes indirectos	1,340
			Total por u	1,37
			Son UN EURO CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por u.	
98	E28RP010	u	Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	P31IP010	1,000 u	Par botas altas de agua (negras)	6,850
		2,000 %	Costes indirectos	6,850
			Total por u	6,99
			Son SEIS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u.	
99	E28RP070	u	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
	P31IP025	1,000 u	Par botas de seguridad	25,240
		2,000 %	Costes indirectos	25,240
			Total por u	25,74

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 48

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
------	--------	----	-------------	-------

Son VEINTICINCO EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u.

100	E28RP080	u	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
-----	----------	---	--	--

P31IP030	0,333 u	Par botas aislantes 5.000 V.	64,670	21,54
----------	---------	------------------------------	--------	-------

	2,000 %	Costes indirectos	21,540	0,430
--	---------	-------------------	--------	-------

	Total por u	21,97
--	-------------------	-------

Son VEINTIUN EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u.

101	E28RP090	u	Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
-----	----------	---	---	--

P31IP050	0,333 u	Par polainas para soldador	4,250	1,42
----------	---------	----------------------------	-------	------

	2,000 %	Costes indirectos	1,420	0,030
--	---------	-------------------	-------	-------

	Total por u	1,45
--	-------------------	------

Son UN EURO CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por u.

102	E28RSA010	u	Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y sin cinta subglútea, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
-----	-----------	---	---	--

P31IS010	0,200 u	Arnés amarre dorsal	11,950	2,39
----------	---------	---------------------	--------	------

	2,000 %	Costes indirectos	2,390	0,050
--	---------	-------------------	-------	-------

	Total por u	2,44
--	-------------------	------

Son DOS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 49

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
103	E28RSB030	u	Cinturón de amarre lateral, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P31IS120	0,250 u	Cinturón amarre lateral anillas inox.	37,190	9,30
		2,000 %	Costes indirectos	9,300	0,190
Total por u					9,49
Son NUEVE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u.					
104	E28RSD010	u	Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con dos mosquetones de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 355. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	P31IS260	0,250 u	Cuerda 12mm. 2m. 2-17mm-17mm	53,380	13,35
		2,000 %	Costes indirectos	13,350	0,270
Total por u					13,62
Son TRECE EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por u.					
105	E29CC010	u	Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, y el alargamiento de rotura, s/ UNE-EN ISO 6892-1:2010, y el índice de resiliencia, s/ UNE-EN ISO 148-1:2011.		
	P32M010	1,000 u	Resist. a tracción, acero laminado	82,570	82,57
	P32M020	1,000 u	Alargamiento de rotura, acero laminado	13,760	13,76
	P32M030	1,000 u	Índice resiliencia, acero laminado	55,030	55,03
		2,000 %	Costes indirectos	151,360	3,030
Total por u					154,39

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 50

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
				1

Son CIENTO CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u.

106	E29CC020	u	Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/ UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994, incluso mecanización de la probeta.	
	P32M005	1,000 u	Geometría y masa, acero laminado	27,530
		2,000 %	Costes indirectos	27,530
			Total por u	28,08

Son VEINTIOCHO EUROS CON OCHO CÉNTIMOS por u.

107	E29CC030	u	Ensayo para comprobar la aptitud al doblado a 180° de probetas mecanizadas de perfiles de acero, s/ UNE-EN ISO 5173:2011.	
	P32M025	1,000 u	Doblado a 180°, acero laminado	55,030
		2,000 %	Costes indirectos	55,030
			Total por u	56,13

Son CINCUENTA Y SEIS EUROS CON TRECE CÉNTIMOS por u.

108	E29CC040	u	Ensayo para comprobar resistencia al aplastamiento de tubos de acero, s/ UNE-EN ISO 8492:2006.	
	P32M040	1,000 u	Resist. al aplastamiento, tubos de acero	68,800
		2,000 %	Costes indirectos	68,800
			Total por u	70,18

Son SETENTA EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por u.

109	E29CS010	u	Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, s/UNE-EN 571-1:1997.	
-----	----------	---	--	--

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 51

Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
	P32M050	1,000 u	Ensayo de soldadura por líquid.penetrantes	13,760	13,76
	%RI	20,000 %	Redacción informe	13,760	2,75
		2,000 %	Costes indirectos	16,510	0,330
				Total por u	16,84

Son DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u.

110	E29CS020	u	Examen radiográfico de uniones soldadas, con preparación de bordes previa, realizadas/UNE-EN 1435:1998/1M:2002.		
	P32M060	1,000 u	Ensayo de soldadura por gammagrafia	55,030	55,03
	%RI	20,000 %	Redacción informe	55,030	11,01
		2,000 %	Costes indirectos	66,040	1,320
				Total por u	67,36

Son SESENTA Y SIETE EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por u.

111	E29CS030	u	Examen de cordón de soldadura, realizado con partículas magnéticas, s/UNE-EN ISO 17638:2010.		
	P32M070	1,000 u	Ensayo de soldadura partículas magnéticas	13,760	13,76
	%RI	20,000 %	Redacción informe	13,760	2,75
		2,000 %	Costes indirectos	16,510	0,330
				Total por u	16,84

Son DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u.

112	E29CS040	u	Examen de cordón de soldadura, realizado con ultrasonidos, s/UNE-EN ISO 17640:2011.		
	P32M080	1,000 u	Ensayo de soldadura por ultrasonidos	13,760	13,76
	%RI	20,000 %	Redacción informe	13,760	2,75

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 52

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
------	--------	----	-------------	-------

			2,000 % Costes indirectos	16,510	0,330
--	--	--	---------------------------	--------	-------

Total por u				16,84
-------------------	--	--	--	-------

Son DIECISEIS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u.

113	E29CS050	u	Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, s/UNE-EN ISO 17637:2011.		
-----	----------	---	---	--	--

	P32M045	1,000 u	Examen visual de cordón soldadura	9,170	9,17
--	---------	---------	-----------------------------------	-------	------

	%RI	3,000 %	Redacción informe	9,170	0,28
--	-----	---------	-------------------	-------	------

		2,000 %	Costes indirectos	9,450	0,190
--	--	---------	-------------------	-------	-------

Total por u				9,64
-------------------	--	--	--	------

Son NUEVE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u.

114	E29IEC010	u	Ensayo para determinación de las dimensiones de los conductores de cables aislados, s/ UNE EN 60228:2005.		
-----	-----------	---	---	--	--

	P32RE010	1,000 u	Dimensiones, conductores eléctricos	27,540	27,54
--	----------	---------	-------------------------------------	--------	-------

		2,000 %	Costes indirectos	27,540	0,550
--	--	---------	-------------------	--------	-------

Total por u				28,09
-------------------	--	--	--	-------

Son VEINTIOCHO EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS por u.

115	E29IEC020	u	Ensayo para determinación de la resistividad de los alambres de los conductores de cables aislados.		
-----	-----------	---	---	--	--

	P32RE020	1,000 u	Resistividad, conductores eléctricos	87,200	87,20
--	----------	---------	--------------------------------------	--------	-------

		2,000 %	Costes indirectos	87,200	1,740
--	--	---------	-------------------	--------	-------

Total por u				88,94
-------------------	--	--	--	-------

Son OCHENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios				Página	53
Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
116	E29IEI010	u	Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.		
	0010B520	1,000 h	Equipo técnico laboratorio	70,880	70,88
		2,000 %	Costes indirectos	70,880	1,420
			Total por u		72,30
			Son SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por u.		
117	E29IEI030	u	Prueba de comprobación de la continuidad del circuito de puesta a tierra en instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.		
	0010B520	1,000 h	Equipo técnico laboratorio	70,880	70,88
		2,000 %	Costes indirectos	70,880	1,420
			Total por u		72,30
			Son SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por u.		
118	E29IEI040	u	Prueba de medición de la resistencia en el circuito de puesta a tierra de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.		
	0010B520	1,000 h	Equipo técnico laboratorio	70,880	70,88
		2,000 %	Costes indirectos	70,880	1,420
			Total por u		72,30
			Son SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por u.		
119	E29IEI050	u	Prueba de funcionamiento de mecanismos y puntos de luz de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.		
	0010B520	1,500 h	Equipo técnico laboratorio	70,880	106,32
		2,000 %	Costes indirectos	106,320	2,130

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios				Página 54	
Num.	Código	Ud	Descripción	Total	
					1
				Total por u	108,45
Son CIENTO OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por u.					
120	E29IEI060	u	Prueba de funcionamiento de la red equipotencial para protección contra derivaciones de las instalaciones de fontanería y/o calefacción. Incluso emisión del informe de la prueba.		
	0010B520	1,000 h	Equipo técnico laboratorio	70,880	70,88
		2,000 %	Costes indirectos	70,880	1,420
				Total por u	72,30
Son SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por u.					
121	E29IEO040	u	Ensayo para determinación de la resistencia al aplastamiento de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/ UNE-EN 50086-1:2001 y UNE EN 61386:2005..		
	P32RE050	1,000 u	Resist. al aplastamiento, tubos eléctricos	36,720	36,72
		2,000 %	Costes indirectos	36,720	0,730
				Total por u	37,45
Son TREINTA Y SIETE EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por u.					
122	E29IFI010	u	Prueba de presión interior y estanqueidad de la red de fontanería, s/art. 6.2 de N.B.I.I.S.A., con carga hasta 20 kp/cm2 para comprobar la resistencia y mantenimiento posterior durante 15 minutos de la presión a 6 kp/cm2 para comprobar la estanqueidad. Incluso emisión del informe de la prueba.		
	0010B520	1,500 h	Equipo técnico laboratorio	70,880	106,32
		2,000 %	Costes indirectos	106,320	2,130
				Total por u	108,45

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 55

Num.	Código	Ud	Descripción	Total
------	--------	----	-------------	-------

Son CIENTO OCHO EUROS CON CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS por u.

123	E29IFI020	u	Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante el accionamiento del 100 % de la grifería y elementos de regulación. Incluso emisión del informe de la prueba.	
	0010B520		1,000 h Equipo técnico laboratorio	70,880
			2,000 % Costes indirectos	70,880
Total por u				72,30

Son SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por u.

124	E29IFI030	u	Prueba de comprobación del caudal de agua en conductos, abiertos o cerrados, de la red de la instalación de fontanería con caudalímetro digital. Incluso emisión del informe de la prueba.	
	0010B520		0,500 h Equipo técnico laboratorio	70,880
			2,000 % Costes indirectos	35,440
Total por u				36,15

Son TREINTA Y SEIS EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por u.

125	E29IFI040	u	Prueba de funcionamiento de la red interior de desagües de la instalación de fontanería, mediante el llenado y vaciado de las cubetas y descarga de todos los aparatos, comprobando la evacuación y ausencia de embalsamientos. Incluso emisión del informe de la prueba.	
	0010B520		1,000 h Equipo técnico laboratorio	70,880
			2,000 % Costes indirectos	70,880
Total por u				72,30

Son SETENTA Y DOS EUROS CON TREINTA CÉNTIMOS por u.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios				Página 56	
Num.	Código	Ud	Descripción		Tota l
126	E29SVX040	u	Estudio geotécnico en un terreno de cohesión media, para una superficie de solar de 1.000 a 2,000 m ² , realizado con combinación de penetrómetro y sondeos, para una profundidad aproximada de 10 m., realizando tres perforaciones con el equipo de sondeo, y tres penetraciones, hasta el rechazo, con el equipo de penetración dinámica, en puntos representativos del terreno, a fin de poder trazar, con los resultados obtenidos, tres planos del perfil del terreno; incluyendo el levantamiento de los niveles del terreno, extracción, tallado y rotura de dos muestras inalteradas del sondeo, realización de dos SPT por sondeo, ensayos de laboratorio para la clasificación del suelo, para determinar su deformabilidad y su capacidad portante, y para determinar el contenido en sulfatos, incluso emisión del informe. S/CTE-SE-C.		
	P32SG220	1,000 u	Transporte equipo sondeos < 100 km	275,310	275,31
	P32SG010	3,000 u	Implantación de equipo de sondeo	68,800	206,40
	P32SG030	30,000 m	Sondeo en suelos < 20 m	41,270	1.238,10
	P32SG020	9,000 u	Caja portatestigos impermeabilizada	18,330	164,97
	P32SG110	6,000 u	Extracción de muestra de suelo	36,700	220,20
	P32SG140	6,000 u	Ensayo SPT en sondeo	36,700	220,20
	P32SG230	1,000 u	Transporte penetrómetro < 100 km	91,770	91,77
	P32SG190	3,000 u	Ensayo de penetración DPSH hasta rechazo	137,590	412,77
	P32SF020	6,000 u	Apertura y descripción de muestra	13,780	82,68
	P32SF030	6,000 u	Humedad natural, suelos - zahorras	13,780	82,68
	P32SF040	6,000 u	Análisis granulométrico, suelos - zahorras	36,740	220,44
	P32SF050	6,000 u	Densidad aparente, suelos	13,780	82,68
	P32SF070	6,000 u	Límites Atterberg, suelos - zahorras	36,730	220,38
	P32SF090	3,000 u	Consolidación en edómetro, suelos	91,820	275,46
	P32SF100	1,000 u	Resistencia al corte directo, suelos	68,870	68,87
	P32SF140	6,000 u	Resistencia a compresión, suelos	36,730	220,38

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios

Página 57

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	P32SQ030	1,000 u	Cntd° sulfatos solubles, suelos	45,830	45,83
		2,000 %	Costes indirectos	4.129,120	82,580
			Total por u		4.211,70

Son CUATRO MIL DOSCIENTOS ONCE EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por u.

127	E30DB060	u	Banco simple con función de asiento de madera de teca con soportes de acero galvanizado o inoxidable, de 200x40x45 cm.		
	P34DB060	1,000 u	Banco simple 200x40x45 cm.	148,280	148,28
		2,000 %	Costes indirectos	148,280	2,970
			Total por u		151,25

Son CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS por u.

128	E30DB150	u	Taquilla de melamina, color blanco; dos compartimentos y puertas macizas la altura total es de 1800 mm., la anchura de compartimento 300 mm.		
	P34DT020	1,000 u	Taquilla 1,80 m. alto 2 puertas	297,560	297,56
		2,000 %	Costes indirectos	297,560	5,950
			Total por u		303,51

Son TRESCIENTOS TRES EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por u.

129	E300A110	u	Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr., 2 sobros de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios.		
-----	----------	---	--	--	--

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios Página 58

Num.	Código	Ud	Descripción		Total
	P340A110	1,000 u	Botiquín primeros auxilios 340x460x150mm	48,090	48,09
		2,000 %	Costes indirectos	48,090	0,960
			Total por u		49,05
			Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por u.		
130	E300D260	u	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.		
	P340D260	1,000 u	Mesa ordenador 1200x600x730	130,230	130,23
		2,000 %	Costes indirectos	130,230	2,600
			Total por u		132,83
			Son CIENTO TREINTA Y DOS EUROS CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS por u.		
131	EI	Ud	Equipo informático compuesto por CPU y pantalla plana con el software necesario para la gestión y manejo de la explotación.		
			Sin descomposición		592,000
		2,000 %	Costes indirectos	592,000	11,840
			Total por Ud		603,84
			Son SEISCIENTOS TRES EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por Ud.		
132	EM	m2	m2 Emparrillado de hormigón armado de dimensiones 2x1 m., transporte y montaje incluidos.		
			Sin descomposición		40,000
		2,000 %	Costes indirectos	40,000	0,800
			Total por m2		40,80

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Anejo de justificación de precios			Página 59
Num.	Código	Ud Descripción	Tota l
Son CUARENTA EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m2.			
133	ES	Ud Depósito de plástico de alta resistencia a los esfuerzos fisicoquímicos, forma cilíndrica, montaje y puesta en obra incluidos.	
		Sin descomposición	23.000,000
		2,000 % Costes indirectos	23.000,000 460,000
		Total por	23.460,00
Son VEINTITRES MIL CUATROCIENTOS SESENTA EUROS por .			
134	RO	Ud Ordeño automatizado con sistema de limpieza integrado, recambios, montaje y puesta en obra incluido	
		Sin descomposición	200.000,000
		2,000 % Costes indirectos	200.000,000 4.000,000
		Total por Ud	204.000,00
Son DOSCIENTOS CUATRO MIL EUROS por Ud.			
135	TL	Ud Tanque enfriador de leche de acero galvanizado, con sistema de limpieza incluido.	
		Sin descomposición	18.500,000
		2,000 % Costes indirectos	18.500,000 370,000
		Total por Ud	18.870,00
Son DIECIOCHO MIL OCHOCIENTOS SETENTA EUROS por Ud.			

Anejo de justificación de precios

Página 60

Num.	Código	Ud	Descripción	Tota
------	--------	----	-------------	------

1

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

ÍNDICE

1.- GEOMETRÍA	2
1.1.- Nudos	2
1.2.- Barras	2
1.2.1.- Materiales utilizados	2
1.2.2.- Descripción	2
1.2.3.- Características mecánicas	3
1.2.4.- Tabla de medición	3
1.2.5.- Resumen de medición	4
1.2.6.- Medición de superficies	4
2.- CARGAS	4
2.1.- Barras	5
3.- RESULTADOS	10
3.1.- Nudos	11
3.1.1.- Desplazamientos	11
3.1.2.- Reacciones	27
3.2.- Barras	47
3.2.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)	47
4.- UNIONES	47
4.1.- Especificaciones	48
4.2.- Referencias y simbología	49
4.3.- Comprobaciones en placas de anclaje	51
4.4.- Memoria de cálculo	51
4.4.1.- Tipo 11	51
4.4.2.- Tipo 12	56
4.4.3.- Tipo 13	64
4.4.4.- Tipo 15	69
4.4.5.- Tipo 21	77
4.4.6.- Tipo 22	83
4.5.- Medición	87

1.- GEOMETRÍA

1.1.- 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 '-'.
 Nota: En el original de la imagen, el símbolo para el grado de libertad θ_z en la tabla de nudos parece ser un signo de menos '-' en lugar de un símbolo griego.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N90	65.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N91	65.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	65.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N93	65.000	20.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	65.000	10.000	6.000	-	-	-	-	-	-	Genérico
N97	65.000	12.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N98	65.000	12.000	5.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N100	65.000	8.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N102	65.000	8.000	5.600	-	-	-	-	-	-	Empotrado

1.2.- Barras

1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N90/N91	N90/N91	HE 240 B (HEB)	-	3.602	0.398	0.63	0.66	4.000	2.500
		N92/N93	N92/N93	HE 240 B (HEB)	-	3.604	0.396	0.70	0.66	4.000	4.000
		N91/N102	N91/N94	IPE 270 (IPE)	-	8.158	-	0.32	1.07	3.300	8.158
		N102/N94	N91/N94	IPE 270 (IPE)	-	2.040	-	0.32	1.07	3.300	2.040
		N93/N98	N93/N94	IPE 270 (IPE)	-	8.158	-	0.32	1.07	3.300	8.158
		N98/N94	N93/N94	IPE 270 (IPE)	-	2.040	-	0.32	1.07	3.300	2.040
		N97/N98	N97/N98	HE 220 B (HEB)	-	5.462	0.138	1.00	1.00	-	-
		N100/N102	N100/N102	HE 240 B (HEB)	-	5.462	0.138	1.00	1.00	-	-

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

1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N90/N91
2	N92/N93
3	N91/N94 y N93/N94
4	N97/N98
5	N100/N102

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	1	HE 240 B, (HEB)	34.00	19.80	5.73	864.40	317.50	13.84
		2	HE 240 B, (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.06
		3	IPE 270, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.50 m. Cartela final inferior: 2.50 m.	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		4	HE 220 B, (HEB)	91.00	52.80	16.07	8091.00	2843.00	76.57
		5	HE 240 B, (HEB)	106.00	61.20	18.54	11260.00	3923.00	102.70

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.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N90/N91	HE 240 B (HEB)	4.000	0.014	106.76
		N92/N93	HE 240 B (HEB)	4.000	0.017	135.02
		N91/N94	IPE 270 (IPE)	10.198	0.078	453.81
		N93/N94	IPE 270 (IPE)	10.198	0.078	453.81
		N97/N98	HE 220 B (HEB)	5.600	0.051	400.04
		N100/N102	HE 240 B (HEB)	5.600	0.059	465.98
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	HEB IPE	HE 240 B	4.000			0.014			106.76			
			HE 240 B	4.200			0.017			135.02			
			HE 220 B	5.600			0.051			400.04			
			HE 240 B	5.600			0.059			465.98			
			IPE 270, Simple con cartelas	20.396	19.200		0.141			907.62	1107.79		
					20.396		0.155				907.62		
							39.596			0.296			2015.41

1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
HEB	HE 240 B	0.707	4.000	2.828
	HE 240 B	0.826	4.200	3.304
	HE 220 B	1.301	5.600	7.286
	HE 240 B	1.420	5.600	7.952
IPE	IPE 270, Simple con cartelas	1.328	20.396	27.093
Total				48.462

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

2.- CARGAS

2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N90/N91	Peso propio	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N91	Peso propio	Uniforme	1.200	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N91	Peso propio	Faja	0.750	-	1.500	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N90/N91	V(0°) H1	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N91	V(0°) H1	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N90/N91	V(0°) H1	Uniforme	0.213	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N91	V(0°) H2	Uniforme	0.152	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N90/N91	V(0°) H2	Uniforme	0.213	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N91	V(0°) H2	Uniforme	0.137	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N91	V(90°) H1	Uniforme	0.105	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N91	V(90°) H1	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N90/N91	V(180°) H1	Uniforme	0.065	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N90/N91	V(180°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N91	V(180°) H2	Uniforme	0.065	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N90/N91	V(180°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N90/N91	V(270°) H1	Uniforme	0.191	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N90/N91	V(270°) H1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N90/N91	V(270°) H1	Uniforme	0.244	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N93	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N93	Peso propio	Faja	2.700	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N93	Peso propio	Trapezoidal	2.700	1.200	3.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N92/N93	V(0°) H1	Faja	0.392	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N92/N93	V(0°) H1	Trapezoidal	0.392	0.174	3.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N92/N93	V(0°) H2	Faja	0.392	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N92/N93	V(0°) H2	Trapezoidal	0.392	0.174	3.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N92/N93	V(90°) H1	Faja	0.235	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N92/N93	V(90°) H1	Trapezoidal	0.235	0.105	3.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N92/N93	V(180°) H1	Faja	0.251	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N92/N93	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.251	-	3.000	3.480	Globales	1.000	0.000	-0.000
N92/N93	V(180°) H1	Faja	0.456	-	0.000	3.480	Globales	1.000	0.000	-0.000
N92/N93	V(180°) H1	Trapezoidal	0.456	0.274	3.480	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N92/N93	V(180°) H1	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N92/N93	V(180°) H2	Faja	0.251	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N92/N93	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.251	-	3.000	3.480	Globales	1.000	0.000	-0.000
N92/N93	V(180°) H2	Faja	0.456	-	0.000	3.480	Globales	1.000	0.000	-0.000
N92/N93	V(180°) H2	Trapezoidal	0.456	0.274	3.480	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N92/N93	V(180°) H2	Uniforme	0.003	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N92/N93	V(270°) H1	Faja	0.549	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N92/N93	V(270°) H1	Trapezoidal	0.549	0.244	3.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N102	Peso propio	Trapezoidal	0.060	0.047	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N102	Peso propio	Faja	0.036	-	2.500	7.698	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N102	Peso propio	Trapezoidal	0.047	0.049	7.698	8.158	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N102	Peso propio	Triangular Izq.	0.235	-	0.000	8.158	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N102	Peso propio	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N102	Q	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N102	V(0°) H1	Faja	0.219	-	0.000	1.224	Globales	0.000	-0.196	0.981
N91/N102	V(0°) H1	Faja	0.033	-	0.000	1.224	Globales	0.000	-0.196	0.981
N91/N102	V(0°) H1	Faja	0.089	-	1.224	8.158	Globales	0.000	-0.196	0.981
N91/N102	V(0°) H1	Trapezoidal	0.043	0.001	0.000	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N91/N102	V(0°) H1	Trapezoidal	0.026	0.037	0.000	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N91/N102	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.038	-	2.448	8.158	Globales	1.000	0.000	0.000
N91/N102	V(0°) H2	Trapezoidal	0.043	0.001	0.000	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N91/N102	V(0°) H2	Trapezoidal	0.026	0.037	0.000	2.448	Globales	1.000	0.000	0.000
N91/N102	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.038	-	2.448	8.158	Globales	1.000	0.000	0.000
N91/N102	V(0°) H2	Faja	0.023	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	0.196	-0.981

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N91/N102	V(0°) H2	Faja	0.004	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N91/N102	V(0°) H2	Faja	0.027	-	1.224	8.158	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N91/N102	V(90°) H1	Uniforme	0.117	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N91/N102	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.021	-	0.000	8.158	Globales	1.000	0.000	0.000
N91/N102	V(180°) H1	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N91/N102	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.034	-	0.000	8.158	Globales	1.000	0.000	0.000
N91/N102	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.034	-	0.000	8.158	Globales	1.000	0.000	0.000
N91/N102	V(180°) H2	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N91/N102	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	8.158	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N91/N102	V(270°) H1	Faja	0.130	-	0.000	3.060	Globales	0.000	-0.196	0.981
N91/N102	V(270°) H1	Faja	0.120	-	3.060	8.158	Globales	0.000	-0.196	0.981
N91/N102	V(270°) H1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N91/N102	N(EI)	Uniforme	0.270	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N102	N(R) 1	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N91/N102	N(R) 2	Uniforme	0.270	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N94	Peso propio	Trapezoidal	0.049	0.060	0.000	2.040	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N94	Peso propio	Triangular Izq.	0.118	-	0.000	2.040	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N94	Peso propio	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N94	Q	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N94	V(0°) H1	Uniforme	0.089	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N102/N94	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N102/N94	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N102/N94	V(0°) H2	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	-0.981
N102/N94	V(90°) H1	Uniforme	0.117	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N102/N94	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.010	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N102/N94	V(180°) H1	Faja	0.121	-	0.816	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N102/N94	V(180°) H1	Faja	0.103	-	0.000	0.816	Globales	0.000	-0.196	0.981
N102/N94	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N102/N94	V(180°) H2	Faja	0.048	-	0.000	0.816	Globales	0.000	-0.196	0.981
N102/N94	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N102/N94	V(180°) H2	Faja	0.048	-	0.816	2.040	Globales	0.000	-0.196	0.981
N102/N94	V(270°) H1	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N102/N94	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N102/N94	V(270°) H1	Uniforme	0.080	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	0.981
N102/N94	N(EI)	Uniforme	0.270	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N94	N(R) 1	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N102/N94	N(R) 2	Uniforme	0.270	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N98	Peso propio	Trapezoidal	0.060	0.047	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N98	Peso propio	Faja	0.036	-	2.500	7.698	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N98	Peso propio	Trapezoidal	0.047	0.049	7.698	8.158	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N98	Peso propio	Triangular Izq.	0.235	-	0.000	8.158	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N93/N98	Peso propio	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N98	Q	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N98	V(0°) H1	Uniforme	0.103	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N93/N98	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.034	-	0.000	8.158	Globales	1.000	0.000	0.000
N93/N98	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.034	-	0.000	8.158	Globales	1.000	0.000	0.000
N93/N98	V(0°) H2	Uniforme	0.048	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N93/N98	V(90°) H1	Uniforme	0.158	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N93/N98	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.021	-	0.000	8.158	Globales	1.000	0.000	0.000
N93/N98	V(180°) H1	Uniforme	0.089	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N93/N98	V(180°) H1	Trapezoidal	0.000	0.002	0.000	6.374	Globales	1.000	0.000	0.000
N93/N98	V(180°) H1	Faja	0.003	-	6.374	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N93/N98	V(180°) H1	Faja	0.001	-	7.649	8.158	Globales	1.000	0.000	0.000
N93/N98	V(180°) H1	Trapezoidal	0.054	0.002	0.000	7.139	Globales	1.000	0.000	-0.000
N93/N98	V(180°) H2	Trapezoidal	0.000	0.002	0.000	6.374	Globales	1.000	0.000	0.000
N93/N98	V(180°) H2	Faja	0.003	-	6.374	7.649	Globales	1.000	0.000	0.000
N93/N98	V(180°) H2	Faja	0.001	-	7.649	8.158	Globales	1.000	0.000	0.000
N93/N98	V(180°) H2	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N93/N98	V(180°) H2	Trapezoidal	0.054	0.002	0.000	7.139	Globales	1.000	0.000	-0.000
N93/N98	V(270°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N93/N98	V(270°) H1	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N93/N98	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.048	-	0.000	8.158	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N93/N98	N(EI)	Uniforme	0.270	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N98	N(R) 1	Uniforme	0.270	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N98	N(R) 2	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N94	Peso propio	Trapezoidal	0.049	0.060	0.000	2.040	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N94	Peso propio	Triangular Izq.	0.118	-	0.000	2.040	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N94	Peso propio	Uniforme	0.045	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N94	Q	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N94	V(0°) H1	Faja	0.121	-	0.816	2.040	Globales	0.000	0.196	0.981
N98/N94	V(0°) H1	Faja	0.103	-	0.000	0.816	Globales	0.000	0.196	0.981
N98/N94	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N98/N94	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	0.816	Globales	0.000	0.196	0.981
N98/N94	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.027	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N98/N94	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.816	2.040	Globales	0.000	0.196	0.981
N98/N94	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.010	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N98/N94	V(90°) H1	Uniforme	0.158	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N98/N94	V(180°) H1	Uniforme	0.089	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N98/N94	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N98/N94	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.017	-	0.000	2.040	Globales	1.000	0.000	0.000
N98/N94	V(180°) H2	Uniforme	0.027	-	-	-	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N98/N94	V(270°) H1	Uniforme	0.096	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N98/N94	V(270°) H1	Uniforme	0.120	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N98/N94	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.024	-	0.000	2.040	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N98/N94	N(EI)	Uniforme	0.270	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N94	N(R) 1	Uniforme	0.270	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N98/N94	N(R) 2	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N98	Peso propio	Uniforme	0.071	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N98	Peso propio	Faja	1.800	-	0.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N98	Peso propio	Trapezoidal	1.800	0.600	4.000	5.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N97/N98	V(0°) H1	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N98	V(0°) H1	Faja	0.174	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N98	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.174	-	4.000	5.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N98	V(0°) H2	Uniforme	0.139	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N98	V(0°) H2	Faja	0.174	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N98	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.174	-	4.000	5.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N98	V(90°) H1	Faja	0.157	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N98	V(90°) H1	Trapezoidal	0.157	0.052	4.000	5.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N98	V(180°) H1	Faja	0.213	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N97/N98	V(180°) H1	Faja	0.199	-	4.000	4.173	Globales	1.000	0.000	-0.000
N97/N98	V(180°) H1	Faja	0.163	-	4.173	4.418	Globales	1.000	0.000	-0.000
N97/N98	V(180°) H1	Faja	0.121	-	4.418	4.664	Globales	1.000	0.000	-0.000
N97/N98	V(180°) H1	Faja	0.081	-	4.664	4.909	Globales	1.000	0.000	-0.000
N97/N98	V(180°) H1	Faja	0.042	-	4.909	5.155	Globales	1.000	0.000	-0.000
N97/N98	V(180°) H1	Faja	0.008	-	5.155	5.400	Globales	1.000	0.000	-0.000
N97/N98	V(180°) H1	Faja	0.128	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N98	V(180°) H1	Faja	0.128	-	4.000	4.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N98	V(180°) H1	Faja	0.127	-	4.250	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N98	V(180°) H1	Faja	0.126	-	4.500	4.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N98	V(180°) H1	Faja	0.125	-	4.750	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N98	V(180°) H1	Faja	0.122	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N98	V(180°) H1	Faja	0.115	-	5.250	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N98	V(180°) H1	Trapezoidal	0.109	0.087	5.400	5.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N98	V(180°) H2	Faja	0.213	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N97/N98	V(180°) H2	Faja	0.199	-	4.000	4.173	Globales	1.000	0.000	-0.000
N97/N98	V(180°) H2	Faja	0.163	-	4.173	4.418	Globales	1.000	0.000	-0.000
N97/N98	V(180°) H2	Faja	0.121	-	4.418	4.664	Globales	1.000	0.000	-0.000
N97/N98	V(180°) H2	Faja	0.081	-	4.664	4.909	Globales	1.000	0.000	-0.000
N97/N98	V(180°) H2	Faja	0.042	-	4.909	5.155	Globales	1.000	0.000	-0.000
N97/N98	V(180°) H2	Faja	0.008	-	5.155	5.400	Globales	1.000	0.000	-0.000
N97/N98	V(180°) H2	Faja	0.128	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N98	V(180°) H2	Faja	0.128	-	4.000	4.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N98	V(180°) H2	Faja	0.127	-	4.250	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N97/N98	V(180°) H2	Faja	0.126	-	4.500	4.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N98	V(180°) H2	Faja	0.125	-	4.750	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N98	V(180°) H2	Faja	0.122	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N98	V(180°) H2	Faja	0.115	-	5.250	5.400	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N98	V(180°) H2	Trapezoidal	0.109	0.087	5.400	5.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N97/N98	V(270°) H1	Faja	0.366	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N97/N98	V(270°) H1	Trapezoidal	0.366	0.122	4.000	5.600	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N100/N102	Peso propio	Uniforme	0.083	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N100/N102	Peso propio	Faja	1.800	-	0.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N100/N102	Peso propio	Trapezoidal	1.800	0.600	4.000	5.600	Globales	0.000	0.000	-1.000
N100/N102	V(0°) H1	Faja	0.038	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N100/N102	V(0°) H1	Faja	0.023	-	4.000	4.231	Globales	1.000	0.000	0.000
N100/N102	V(0°) H1	Faja	0.003	-	4.231	4.480	Globales	1.000	0.000	0.000
N100/N102	V(0°) H1	Faja	0.393	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N100/N102	V(0°) H1	Trapezoidal	0.397	0.339	4.000	4.480	Globales	1.000	0.000	0.000
N100/N102	V(0°) H1	Trapezoidal	0.335	0.139	4.480	5.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N100/N102	V(0°) H2	Faja	0.038	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N100/N102	V(0°) H2	Faja	0.023	-	4.000	4.231	Globales	1.000	0.000	0.000
N100/N102	V(0°) H2	Faja	0.003	-	4.231	4.480	Globales	1.000	0.000	0.000
N100/N102	V(0°) H2	Faja	0.393	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N100/N102	V(0°) H2	Trapezoidal	0.397	0.339	4.000	4.480	Globales	1.000	0.000	0.000
N100/N102	V(0°) H2	Trapezoidal	0.335	0.139	4.480	5.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N100/N102	V(90°) H1	Faja	0.157	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N100/N102	V(90°) H1	Trapezoidal	0.157	0.052	4.000	5.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N100/N102	V(180°) H1	Faja	0.261	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N100/N102	V(180°) H1	Trapezoidal	0.261	0.087	4.000	5.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N100/N102	V(180°) H2	Faja	0.261	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N100/N102	V(180°) H2	Trapezoidal	0.261	0.087	4.000	5.600	Globales	1.000	0.000	0.000
N100/N102	V(270°) H1	Faja	0.366	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N100/N102	V(270°) H1	Trapezoidal	0.366	0.122	4.000	5.600	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

3.- RESULTADOS

3.1.- Nudos

3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

3.1.1.1.- Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N90	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N91	Peso propio	-0.004	-0.155	-0.253	-	-	-
	Q	0.000	-0.120	-0.023	-	-	-
	V(0°) H1	0.385	1.102	0.027	-	-	-
	V(0°) H2	0.384	1.573	-0.003	-	-	-
	V(90°) H1	7.234	-0.203	0.024	-	-	-
	V(180°) H1	0.198	-0.401	0.023	-	-	-
	V(180°) H2	0.200	-0.936	0.012	-	-	-
	V(270°) H1	-7.397	-1.230	0.043	-	-	-
	N(EI)	0.000	-0.259	-0.049	-	-	-
	N(R) 1	0.000	-0.285	-0.025	-	-	-
	N(R) 2	0.000	-0.103	-0.048	-	-	-
N92	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N93	Peso propio	-0.005	-0.573	-0.246	-	-	-
	Q	-0.001	-0.318	-0.018	-	-	-
	V(0°) H1	0.329	1.351	0.017	-	-	-
	V(0°) H2	0.328	1.623	0.008	-	-	-
	V(90°) H1	8.306	0.153	0.024	-	-	-
	V(180°) H1	0.556	-0.146	0.020	-	-	-
	V(180°) H2	0.554	-0.884	0.003	-	-	-
	V(270°) H1	-8.555	-0.736	0.033	-	-	-
	N(EI)	-0.001	-0.686	-0.040	-	-	-
	N(R) 1	-0.002	-0.613	-0.040	-	-	-
	N(R) 2	-0.001	-0.416	-0.020	-	-	-
N94	Peso propio	0.027	-0.365	0.725	-	-	-
	Q	0.009	-0.220	0.459	-	-	-
	V(0°) H1	66.695	1.216	-0.533	-	-	-
	V(0°) H2	66.693	1.578	-0.135	-	-	-
	V(90°) H1	25.604	-0.019	-0.710	-	-	-
	V(180°) H1	52.203	-0.268	-0.486	-	-	-
	V(180°) H2	52.291	-0.900	-0.053	-	-	-
	V(270°) H1	-63.096	-0.962	-0.989	-	-	-
	N(EI)	0.019	-0.474	0.992	-	-	-
	N(R) 1	0.019	-0.450	0.763	-	-	-
	N(R) 2	0.010	-0.261	0.725	-	-	-
N97	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N98	Peso propio	-0.058	-0.537	-0.154	-	-	-
	Q	-0.013	-0.312	-0.022	-	-	-
	V(0°) H1	53.628	1.330	0.015	-	-	-
	V(0°) H2	53.556	1.609	0.006	-	-	-
	V(90°) H1	24.622	0.130	0.029	-	-	-
	V(180°) H1	49.985	-0.165	0.016	-	-	-
	V(180°) H2	50.486	-0.888	-0.004	-	-	-

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(270°) H1	-58.842	-0.757	0.041	-	-	-
	N(EI)	-0.028	-0.673	-0.048	-	-	-
	N(R) 1	-0.005	-0.601	-0.051	-	-	-
	N(R) 2	-0.037	-0.409	-0.022	-	-	-
N100	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N102	Peso propio	0.004	-0.199	-0.134	-	-	-
	Q	-0.002	-0.129	-0.020	-	-	-
	V(0°) H1	55.176	1.112	0.019	-	-	-
	V(0°) H2	55.218	1.558	0.000	-	-	-
	V(90°) H1	21.877	-0.173	0.014	-	-	-
	V(180°) H1	37.051	-0.374	0.014	-	-	-
	V(180°) H2	36.681	-0.917	0.005	-	-	-
	V(270°) H1	-49.300	-1.180	0.023	-	-	-
	N(EI)	-0.003	-0.278	-0.043	-	-	-
	N(R) 1	-0.016	-0.296	-0.019	-	-	-
	N(R) 2	0.011	-0.121	-0.045	-	-	-

3.1.1.2.- Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N90	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
PP+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
PP+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
PP+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		N91	Desplazamientos	PP	-0.004	-0.155	-0.253	-
PP+Q	-0.004			-0.275	-0.275	-	-	-
PP+V(0°)H1	0.381			0.947	-0.225	-	-	-
PP+Q+V(0°)H1	0.381			0.827	-0.248	-	-	-
PP+V(0°)H2	0.380			1.417	-0.255	-	-	-
PP+Q+V(0°)H2	0.380			1.298	-0.278	-	-	-
PP+V(90°)H1	7.231			-0.358	-0.229	-	-	-
PP+Q+V(90°)H1	7.230			-0.478	-0.251	-	-	-
PP+V(180°)H1	0.194			-0.556	-0.229	-	-	-
PP+Q+V(180°)H1	0.194			-0.676	-0.252	-	-	-
PP+V(180°)H2	0.196			-1.091	-0.241	-	-	-
PP+Q+V(180°)H2	0.196			-1.211	-0.263	-	-	-
PP+V(270°)H1	-7.401			-1.385	-0.210	-	-	-
PP+Q+V(270°)H1	-7.401			-1.505	-0.232	-	-	-
PP+N(EI)	-0.004			-0.414	-0.301	-	-	-
PP+Q+N(EI)	-0.004			-0.534	-0.324	-	-	-
PP+V(0°)H1+N(EI)	0.381			0.688	-0.274	-	-	-
PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.380			0.569	-0.297	-	-	-
PP+V(0°)H2+N(EI)	0.380			1.159	-0.304	-	-	-
PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.380			1.039	-0.327	-	-	-
PP+V(90°)H1+N(EI)	7.230			-0.617	-0.277	-	-	-
PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	7.230	-0.737	-0.300	-	-	-		
PP+V(180°)H1+N(EI)	0.193	-0.815	-0.278	-	-	-		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.193	-0.935	-0.301	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.196	-1.350	-0.289	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.196	-1.470	-0.312	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-7.401	-1.644	-0.258	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-7.402	-1.764	-0.281	-	-	-
		PP+N(R)1	-0.004	-0.440	-0.278	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	-0.004	-0.560	-0.300	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.381	0.662	-0.250	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.381	0.543	-0.273	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.380	1.133	-0.280	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.380	1.013	-0.303	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)1	7.230	-0.643	-0.254	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	7.230	-0.763	-0.276	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.194	-0.841	-0.254	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.194	-0.961	-0.277	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.196	-1.376	-0.265	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.196	-1.496	-0.288	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-7.401	-1.670	-0.234	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-7.401	-1.790	-0.257	-	-	-
		PP+N(R)2	-0.004	-0.259	-0.301	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	-0.004	-0.378	-0.323	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.380	0.844	-0.274	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.380	0.724	-0.296	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.380	1.314	-0.304	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.380	1.194	-0.326	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	7.230	-0.462	-0.277	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	7.230	-0.581	-0.299	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.193	-0.660	-0.278	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.193	-0.779	-0.300	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.196	-1.195	-0.289	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.196	-1.315	-0.311	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-7.402	-1.489	-0.258	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-7.402	-1.609	-0.280	-	-	-
N92	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N93	Desplazamientos	PP	-0.005	-0.573	-0.246	-	-	-
		PP+Q	-0.005	-0.891	-0.265	-	-	-
		PP+V(0°)H1	0.325	0.778	-0.229	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1	0.324	0.460	-0.247	-	-	-
		PP+V(0°)H2	0.324	1.050	-0.238	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	0.323	0.732	-0.257	-	-	-
		PP+V(90°)H1	8.301	-0.420	-0.223	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1	8.301	-0.738	-0.241	-	-	-
		PP+V(180°)H1	0.551	-0.719	-0.227	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1	0.551	-1.037	-0.245	-	-	-
		PP+V(180°)H2	0.549	-1.457	-0.244	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2	0.548	-1.775	-0.262	-	-	-
		PP+V(270°)H1	-8.559	-1.310	-0.213	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	-8.560	-1.627	-0.232	-	-	-
		PP+N(EI)	-0.006	-1.260	-0.286	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	-0.007	-1.577	-0.305	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.323	0.092	-0.269	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.322	-0.226	-0.287	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.322	0.363	-0.278	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.322	0.046	-0.297	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	8.300	-1.107	-0.263	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	8.299	-1.424	-0.281	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.550	-1.406	-0.266	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.549	-1.723	-0.285	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.547	-2.143	-0.283	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.547	-2.461	-0.302	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-8.561	-1.996	-0.253	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-8.561	-2.314	-0.272	-	-	-
		PP+N(R)1	-0.006	-1.186	-0.286	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	-0.007	-1.504	-0.305	-	-	-
PP+V(0°)H1+N(R)1	0.323	0.165	-0.269	-	-	-		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.322	-0.153	-0.287	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.322	0.437	-0.278	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.322	0.119	-0.296	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)1	8.300	-1.033	-0.263	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	8.299	-1.351	-0.281	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.550	-1.332	-0.266	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.549	-1.650	-0.285	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.547	-2.070	-0.283	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.547	-2.388	-0.302	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-8.561	-1.922	-0.253	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-8.561	-2.240	-0.271	-	-	-
		PP+N(R)2	-0.005	-0.990	-0.267	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	-0.006	-1.308	-0.285	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.324	0.361	-0.249	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.323	0.044	-0.268	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.323	0.633	-0.258	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.322	0.315	-0.277	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	8.301	-0.837	-0.243	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	8.300	-1.155	-0.261	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.551	-1.136	-0.247	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.550	-1.454	-0.265	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.548	-1.874	-0.264	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.547	-2.191	-0.282	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-8.560	-1.726	-0.233	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-8.561	-2.044	-0.252	-	-	-
		N94	Desplazamientos	PP	0.027	-0.365	0.725	-
PP+Q	0.036			-0.585	1.184	-	-	-
PP+V(0°)H1	66.722			0.851	0.192	-	-	-
PP+Q+V(0°)H1	66.731			0.631	0.651	-	-	-
PP+V(0°)H2	66.720			1.213	0.590	-	-	-
PP+Q+V(0°)H2	66.729			0.994	1.049	-	-	-
PP+V(90°)H1	25.630			-0.384	0.015	-	-	-
PP+Q+V(90°)H1	25.639			-0.604	0.474	-	-	-
PP+V(180°)H1	52.229			-0.633	0.240	-	-	-
PP+Q+V(180°)H1	52.238			-0.852	0.699	-	-	-
PP+V(180°)H2	52.318			-1.265	0.672	-	-	-
PP+Q+V(180°)H2	52.327			-1.485	1.131	-	-	-
PP+V(270°)H1	-63.069			-1.327	-0.264	-	-	-
PP+Q+V(270°)H1	-63.061			-1.547	0.195	-	-	-
PP+N(EI)	0.046			-0.839	1.717	-	-	-

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+N(EI)	0.055	-1.059	2.176	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	66.741	0.377	1.184	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	66.750	0.157	1.643	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(EI)	66.739	0.739	1.582	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	66.748	0.520	2.041	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	25.650	-0.858	1.007	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	25.659	-1.078	1.466	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	52.249	-1.107	1.231	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	52.258	-1.326	1.690	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	52.337	-1.739	1.663	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	52.346	-1.959	2.122	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-63.050	-1.801	0.728	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-63.041	-2.021	1.187	-	-	-
		PP+N(R)1	0.045	-0.815	1.488	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	0.054	-1.034	1.947	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)1	66.741	0.401	0.955	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	66.750	0.182	1.414	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)1	66.739	0.764	1.353	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	66.748	0.544	1.812	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)1	25.649	-0.834	0.778	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	25.658	-1.054	1.237	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	52.248	-1.083	1.002	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	52.257	-1.302	1.461	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	52.337	-1.715	1.434	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	52.346	-1.934	1.894	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-63.051	-1.777	0.499	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-63.042	-1.997	0.958	-	-	-
		PP+N(R)2	0.037	-0.627	1.450	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	0.046	-0.846	1.909	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	66.732	0.590	0.917	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	66.741	0.370	1.376	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	66.730	0.952	1.315	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	66.739	0.732	1.774	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	25.640	-0.646	0.740	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	25.649	-0.865	1.199	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	52.239	-0.894	0.964	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	52.248	-1.114	1.423	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	52.328	-1.526	1.396	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	52.337	-1.746	1.856	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-63.059	-1.589	0.461	-	-	-

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-63.050	-1.808	0.920	-	-	-
N97	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
PP+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
PP+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
PP+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N98	Desplazamientos	PP	-0.058	-0.537	-0.154	-	-	-
		PP+Q	-0.071	-0.848	-0.176	-	-	-
		PP+V(0°)H1	53.570	0.794	-0.139	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1	53.557	0.482	-0.161	-	-	-
		PP+V(0°)H2	53.498	1.073	-0.148	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	53.485	0.761	-0.171	-	-	-
		PP+V(90°)H1	24.564	-0.406	-0.125	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1	24.551	-0.718	-0.148	-	-	-
		PP+V(180°)H1	49.927	-0.701	-0.138	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1	49.914	-1.013	-0.160	-	-	-
		PP+V(180°)H2	50.428	-1.424	-0.158	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2	50.415	-1.736	-0.181	-	-	-
		PP+V(270°)H1	-58.900	-1.293	-0.113	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	-58.913	-1.605	-0.135	-	-	-
		PP+N(EI)	-0.086	-1.209	-0.202	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	-0.099	-1.521	-0.224	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	53.542	0.121	-0.187	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	53.528	-0.191	-0.210	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(EI)	53.470	0.400	-0.197	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	53.457	0.088	-0.219	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	24.536	-1.079	-0.174	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	24.523	-1.391	-0.196	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	49.898	-1.374	-0.186	-	-	-

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	49.885	-1.686	-0.209	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	50.400	-2.097	-0.207	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	50.386	-2.409	-0.229	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-58.929	-1.966	-0.161	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-58.942	-2.278	-0.183	-	-	-
		PP+N(R)1	-0.063	-1.137	-0.205	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	-0.076	-1.449	-0.227	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)1	53.565	0.193	-0.190	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	53.552	-0.119	-0.212	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)1	53.493	0.472	-0.199	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	53.480	0.161	-0.221	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)1	24.559	-1.007	-0.176	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	24.546	-1.319	-0.198	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	49.922	-1.302	-0.189	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	49.908	-1.613	-0.211	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	50.423	-2.025	-0.209	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	50.410	-2.337	-0.231	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-58.905	-1.894	-0.164	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-58.919	-2.206	-0.186	-	-	-
		PP+N(R)2	-0.095	-0.945	-0.176	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	-0.108	-1.257	-0.198	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	53.533	0.385	-0.161	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	53.519	0.073	-0.183	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	53.461	0.664	-0.170	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	53.448	0.353	-0.192	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	24.527	-0.815	-0.147	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	24.514	-1.127	-0.169	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	49.889	-1.110	-0.160	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	49.876	-1.421	-0.182	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	50.391	-1.833	-0.180	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	50.377	-2.145	-0.202	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-58.938	-1.702	-0.135	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-58.951	-2.014	-0.157	-	-	-
N100	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N102	Desplazamientos	PP	0.004	-0.199	-0.134	-	-	-
		PP+Q	0.003	-0.328	-0.154	-	-	-
		PP+V(0°)H1	55.180	0.913	-0.116	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1	55.179	0.784	-0.136	-	-	-
		PP+V(0°)H2	55.223	1.359	-0.134	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	55.221	1.231	-0.154	-	-	-
		PP+V(90°)H1	21.881	-0.372	-0.120	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1	21.880	-0.501	-0.140	-	-	-
		PP+V(180°)H1	37.055	-0.573	-0.121	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1	37.054	-0.702	-0.141	-	-	-
		PP+V(180°)H2	36.685	-1.116	-0.129	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2	36.684	-1.244	-0.149	-	-	-
		PP+V(270°)H1	-49.295	-1.379	-0.111	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	-49.297	-1.508	-0.131	-	-	-
		PP+N(EI)	0.001	-0.477	-0.177	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	-0.001	-0.605	-0.197	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	55.177	0.635	-0.159	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	55.175	0.507	-0.179	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(EI)	55.219	1.082	-0.177	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	55.218	0.953	-0.197	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	21.878	-0.650	-0.163	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	21.876	-0.778	-0.183	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	37.052	-0.851	-0.164	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	37.050	-0.979	-0.183	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	36.682	-1.393	-0.172	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	36.680	-1.522	-0.192	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-49.299	-1.657	-0.154	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-49.300	-1.785	-0.174	-	-	-
		PP+N(R)1	-0.012	-0.495	-0.154	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	-0.013	-0.623	-0.174	-	-	-
PP+V(0°)H1+N(R)1	55.164	0.618	-0.135	-	-	-		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	55.163	0.489	-0.155	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)1	55.207	1.064	-0.154	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	55.205	0.935	-0.173	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)1	21.865	-0.668	-0.139	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	21.864	-0.796	-0.159	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	37.039	-0.869	-0.140	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	37.038	-0.997	-0.160	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	36.669	-1.411	-0.149	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	36.668	-1.540	-0.168	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-49.311	-1.675	-0.130	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-49.313	-1.803	-0.150	-	-	-
		PP+N(R)2	0.015	-0.320	-0.179	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	0.013	-0.449	-0.199	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	55.191	0.792	-0.161	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	55.189	0.664	-0.181	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	55.233	1.238	-0.179	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	55.232	1.110	-0.199	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	21.892	-0.493	-0.165	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	21.891	-0.622	-0.185	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	37.066	-0.694	-0.166	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	37.065	-0.822	-0.186	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	36.696	-1.237	-0.174	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	36.694	-1.365	-0.194	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-49.285	-1.500	-0.156	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-49.286	-1.629	-0.176	-	-	-

3.1.1.3.- Envoltentes

Envoltente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N90	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N91	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-7.402	-1.790	-0.327	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	7.231	1.417	-0.210	-	-	-
N92	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N93	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-8.561	-2.461	-0.305	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	8.301	1.050	-0.213	-	-	-
N94	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-63.069	-2.021	-0.264	-	-	-

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		Valor máximo de la envolvente	66.750	1.213	2.176	-	-	-
N97	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N98	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-58.951	-2.409	-0.231	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	53.570	1.073	-0.113	-	-	-
N100	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N102	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-49.313	-1.803	-0.199	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	55.233	1.359	-0.111	-	-	-

3.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

3.1.2.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N90	Peso propio	-0.009	0.145	7.775	-0.191	-0.012	0.000
	Q	0.000	0.084	0.456	-0.112	0.000	0.000
	V(0°) H1	-0.733	-0.409	-0.550	0.364	-0.516	0.002
	V(0°) H2	-0.734	-0.345	0.054	0.293	-0.517	0.002
	V(90°) H1	-0.303	0.140	-0.487	-0.050	-0.325	0.001
	V(180°) H1	-0.363	0.075	-0.470	-0.025	-0.255	0.001
	V(180°) H2	-0.363	0.135	-0.246	-0.115	-0.254	0.001
	V(270°) H1	0.593	0.377	-0.872	-0.219	0.528	-0.001
	N(EI)	0.000	0.182	0.985	-0.241	-0.001	0.000
	N(R) 1	0.000	0.101	0.504	-0.137	0.000	0.000
N(R) 2	0.000	0.173	0.974	-0.225	-0.001	0.000	
N92	Peso propio	-0.011	-0.175	11.206	0.202	-0.014	0.000
	Q	-0.001	-0.101	0.472	0.117	-0.001	0.000
	V(0°) H1	-0.846	0.019	-0.445	0.031	-0.612	-0.002
	V(0°) H2	-0.847	-0.056	-0.211	0.139	-0.613	-0.002
	V(90°) H1	-0.645	0.149	-0.602	-0.185	-0.667	-0.001
	V(180°) H1	-1.538	0.101	-0.509	-0.135	-1.115	-0.003
	V(180°) H2	-1.540	0.032	-0.075	-0.078	-1.118	-0.004
	V(270°) H1	1.330	0.263	-0.847	-0.368	1.167	0.003
	N(EI)	-0.002	-0.218	1.018	0.253	-0.003	0.000
	N(R) 1	-0.002	-0.219	1.014	0.256	-0.003	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	N(R) 2	-0.001	-0.109	0.514	0.123	-0.001	0.000
N97	Peso propio	0.001	0.239	10.530	-0.494	0.003	0.000
	Q	0.000	0.141	0.796	-0.292	0.001	0.000
	V(0°) H1	-1.636	-0.245	-0.534	0.593	-4.312	-0.005
	V(0°) H2	-1.635	-0.204	-0.198	0.548	-4.308	-0.005
	V(90°) H1	-0.793	-0.166	-1.018	0.317	-2.025	0.000
	V(180°) H1	-1.683	-0.079	-0.568	0.125	-4.187	0.000
	V(180°) H2	-1.689	0.099	0.160	-0.277	-4.217	0.001
	V(270°) H1	1.865	-0.133	-1.462	0.158	4.805	0.000
	N(EI)	0.000	0.305	1.719	-0.630	0.002	0.000
	N(R) 1	0.000	0.272	1.809	-0.560	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.186	0.770	-0.384	0.002	0.000
N100	Peso propio	0.000	-0.210	10.655	0.349	0.000	0.000
	Q	0.000	-0.125	0.827	0.206	0.000	0.000
	V(0°) H1	-2.264	-0.002	-0.770	0.175	-6.049	0.004
	V(0°) H2	-2.264	-0.193	-0.008	0.589	-6.053	0.004
	V(90°) H1	-0.851	0.189	-0.594	-0.369	-2.348	0.001
	V(180°) H1	-1.426	0.177	-0.573	-0.378	-3.960	0.007
	V(180°) H2	-1.421	0.153	-0.216	-0.419	-3.930	0.008
	V(270°) H1	1.960	0.406	-0.969	-0.917	5.337	-0.006
	N(EI)	0.000	-0.270	1.785	0.445	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	-0.153	0.805	0.232	0.001	0.000
	N(R) 2	0.000	-0.252	1.872	0.437	-0.001	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

3.1.2.2.- Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N90	Hormigón en cimentaciones	PP	-0.009	0.145	7.775	-0.191	-0.012	0.000
		1.6·PP	-0.015	0.232	12.441	-0.305	-0.019	0.000
		PP+1.6·Q	-0.009	0.280	8.506	-0.370	-0.012	0.000
		1.6·PP+1.6·Q	-0.015	0.367	13.171	-0.484	-0.019	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1	-1.182	-0.509	6.895	0.391	-0.838	0.004
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1	-1.188	-0.422	11.560	0.277	-0.845	0.004
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1	-0.713	-0.112	7.978	-0.020	-0.508	0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1	-0.719	-0.026	12.643	-0.135	-0.515	0.002
		PP+1.6·V(0°)H2	-1.183	-0.408	7.862	0.278	-0.839	0.004
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2	-1.188	-0.321	12.527	0.163	-0.846	0.004
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2	-0.714	-0.052	8.558	-0.089	-0.508	0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2	-0.719	0.035	13.223	-0.203	-0.515	0.002
		PP+1.6·V(90°)H1	-0.494	0.369	6.996	-0.271	-0.532	0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1	-0.500	0.456	11.661	-0.386	-0.539	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1	-0.300	0.415	8.038	-0.418	-0.325	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1	-0.306	0.502	12.703	-0.532	-0.332	0.001
		PP+1.6·V(180°)H1	-0.590	0.265	7.024	-0.231	-0.419	0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1	-0.596	0.352	11.689	-0.345	-0.427	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1	-0.358	0.352	8.055	-0.394	-0.257	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1	-0.364	0.439	12.720	-0.508	-0.264	0.001
		PP+1.6·V(180°)H2	-0.589	0.362	7.382	-0.375	-0.418	0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2	-0.595	0.449	12.047	-0.490	-0.425	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2	-0.358	0.410	8.269	-0.480	-0.256	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2	-0.363	0.497	12.935	-0.595	-0.263	0.001
		PP+1.6·V(270°)H1	0.939	0.748	6.380	-0.542	0.833	-0.002
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1	0.934	0.835	11.045	-0.656	0.825	-0.002
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1	0.560	0.642	7.668	-0.580	0.494	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1	0.554	0.729	12.333	-0.695	0.487	-0.001
		PP+1.6·N(EI)	-0.010	0.436	9.352	-0.577	-0.013	0.000
		1.6·PP+1.6·N(EI)	-0.015	0.523	14.017	-0.691	-0.020	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-0.714	0.044	8.824	-0.228	-0.508	0.002
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-0.719	0.131	13.489	-0.342	-0.515	0.002
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-0.714	0.105	9.404	-0.296	-0.509	0.002
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-0.719	0.192	14.069	-0.410	-0.516	0.002
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.301	0.571	8.884	-0.625	-0.325	0.001
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.306	0.658	13.550	-0.740	-0.332	0.001
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-0.358	0.509	8.901	-0.601	-0.257	0.001
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-0.364	0.596	13.566	-0.715	-0.264	0.001
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-0.358	0.566	9.116	-0.688	-0.256	0.001
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-0.363	0.653	13.781	-0.802	-0.264	0.001
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	0.559	0.798	8.514	-0.788	0.494	-0.001
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	0.554	0.885	13.180	-0.902	0.487	-0.001
PP+1.6·Q+0.8·N(EI)	-0.010	0.426	9.294	-0.563	-0.013	0.000		
1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(EI)	-0.015	0.513	13.959	-0.677	-0.020	0.000		
PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-1.183	-0.363	7.684	0.198	-0.838	0.004		
1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-1.188	-0.276	12.349	0.084	-0.845	0.004		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-0.714	0.033	8.766	-0.213	-0.508	0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-0.719	0.120	13.431	-0.328	-0.515	0.002
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-1.183	-0.262	8.650	0.085	-0.839	0.004
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-1.189	-0.175	13.315	-0.030	-0.846	0.004
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.714	0.094	9.346	-0.282	-0.509	0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.719	0.181	14.011	-0.396	-0.516	0.002
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.494	0.515	7.784	-0.464	-0.533	0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.500	0.602	12.450	-0.579	-0.540	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.301	0.560	8.826	-0.611	-0.325	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.306	0.647	13.492	-0.726	-0.332	0.001
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.591	0.411	7.812	-0.424	-0.420	0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.596	0.498	12.478	-0.538	-0.427	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.358	0.498	8.843	-0.587	-0.257	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.364	0.585	13.508	-0.701	-0.264	0.001
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.590	0.507	8.170	-0.569	-0.419	0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.595	0.594	12.835	-0.683	-0.426	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.358	0.556	9.058	-0.674	-0.256	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.363	0.643	13.723	-0.788	-0.264	0.001
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.939	0.894	7.168	-0.735	0.832	-0.002
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.934	0.981	11.833	-0.849	0.825	-0.002
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.559	0.787	8.456	-0.773	0.494	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.554	0.874	13.122	-0.888	0.487	-0.001
		PP+1.6·N(R)1	-0.009	0.306	8.582	-0.409	-0.012	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)1	-0.015	0.393	13.247	-0.524	-0.019	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-0.713	-0.086	8.054	-0.060	-0.508	0.002
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-0.719	0.000	12.719	-0.175	-0.515	0.002
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-0.714	-0.026	8.634	-0.128	-0.508	0.002
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-0.719	0.061	13.299	-0.243	-0.515	0.002
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.300	0.441	8.115	-0.458	-0.324	0.001
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.306	0.528	12.780	-0.572	-0.332	0.001
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-0.358	0.378	8.131	-0.433	-0.257	0.001
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-0.364	0.465	12.797	-0.548	-0.264	0.001
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-0.358	0.436	8.346	-0.520	-0.256	0.001
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-0.363	0.523	13.011	-0.635	-0.263	0.001
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	0.560	0.668	7.745	-0.620	0.494	-0.001
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	0.554	0.755	12.410	-0.734	0.487	-0.001
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)1	-0.010	0.360	8.909	-0.479	-0.012	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)1	-0.015	0.447	13.574	-0.593	-0.020	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-1.182	-0.429	7.299	0.282	-0.838	0.004
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-1.188	-0.342	11.964	0.168	-0.845	0.004
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-0.713	-0.032	8.381	-0.130	-0.508	0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-0.719	0.055	13.046	-0.244	-0.515	0.002
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-1.183	-0.327	8.265	0.168	-0.839	0.004
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-1.188	-0.240	12.931	0.054	-0.846	0.004
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-0.714	0.029	8.961	-0.198	-0.508	0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-0.719	0.116	13.626	-0.312	-0.516	0.002
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.494	0.450	7.400	-0.381	-0.532	0.001

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.500	0.537	12.065	-0.495	-0.540	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.301	0.495	8.441	-0.527	-0.325	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.306	0.582	13.107	-0.642	-0.332	0.001
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.590	0.346	7.427	-0.340	-0.420	0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.596	0.433	12.093	-0.455	-0.427	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.358	0.433	8.458	-0.503	-0.257	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.364	0.520	13.123	-0.617	-0.264	0.001
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.590	0.442	7.785	-0.485	-0.418	0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.595	0.529	12.450	-0.599	-0.425	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.358	0.490	8.673	-0.590	-0.256	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.363	0.577	13.338	-0.704	-0.263	0.001
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.939	0.828	6.783	-0.651	0.832	-0.002
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.934	0.915	11.448	-0.765	0.825	-0.002
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.560	0.722	8.071	-0.690	0.494	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.554	0.809	12.737	-0.804	0.487	-0.001
		PP+1.6·N(R)2	-0.010	0.421	9.334	-0.551	-0.013	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)2	-0.015	0.508	13.999	-0.666	-0.020	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-0.714	0.029	8.805	-0.202	-0.508	0.002
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-0.719	0.116	13.471	-0.317	-0.516	0.002
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-0.714	0.090	9.386	-0.270	-0.509	0.002
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-0.719	0.177	14.051	-0.385	-0.516	0.002
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.301	0.556	8.866	-0.600	-0.325	0.001
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.306	0.643	13.531	-0.714	-0.332	0.001
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-0.359	0.493	8.883	-0.575	-0.257	0.001
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-0.364	0.580	13.548	-0.690	-0.264	0.001
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-0.358	0.551	9.097	-0.662	-0.257	0.001
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-0.363	0.638	13.763	-0.777	-0.264	0.001
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	0.559	0.783	8.496	-0.762	0.494	-0.001
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	0.554	0.870	13.161	-0.876	0.487	-0.001
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)2	-0.010	0.418	9.285	-0.550	-0.013	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)2	-0.015	0.505	13.950	-0.664	-0.020	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-1.183	-0.371	7.674	0.211	-0.838	0.004
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-1.188	-0.284	12.340	0.097	-0.846	0.004
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-0.714	0.026	8.757	-0.201	-0.508	0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-0.719	0.113	13.422	-0.315	-0.515	0.002
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-1.183	-0.269	8.641	0.097	-0.839	0.004
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-1.189	-0.182	13.306	-0.017	-0.846	0.004
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-0.714	0.087	9.337	-0.269	-0.509	0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-0.719	0.174	14.002	-0.383	-0.516	0.002
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.494	0.508	7.775	-0.452	-0.533	0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.500	0.594	12.441	-0.566	-0.540	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.301	0.553	8.817	-0.598	-0.325	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.306	0.640	13.482	-0.713	-0.332	0.001
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.591	0.403	7.803	-0.411	-0.420	0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.596	0.490	12.468	-0.526	-0.427	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.358	0.490	8.834	-0.574	-0.257	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.364	0.577	13.499	-0.688	-0.264	0.001

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.590	0.500	8.161	-0.556	-0.419	0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.595	0.587	12.826	-0.670	-0.426	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.358	0.548	9.048	-0.661	-0.256	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.363	0.635	13.714	-0.775	-0.264	0.001
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.939	0.886	7.159	-0.722	0.832	-0.002
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.934	0.973	11.824	-0.836	0.825	-0.002
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.559	0.780	8.447	-0.761	0.494	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.554	0.867	13.112	-0.875	0.487	-0.001
	Tensiones sobre el terreno	PP	-0.009	0.145	7.775	-0.191	-0.012	0.000
		PP+Q	-0.009	0.229	8.232	-0.303	-0.012	0.000
		PP+V(0°)H1	-0.742	-0.264	7.225	0.173	-0.528	0.002
		PP+Q+V(0°)H1	-0.743	-0.179	7.682	0.061	-0.528	0.002
		PP+V(0°)H2	-0.743	-0.200	7.829	0.102	-0.529	0.002
		PP+Q+V(0°)H2	-0.743	-0.116	8.286	-0.010	-0.529	0.002
		PP+V(90°)H1	-0.312	0.285	7.288	-0.241	-0.337	0.001
		PP+Q+V(90°)H1	-0.312	0.370	7.745	-0.353	-0.337	0.001
		PP+V(180°)H1	-0.372	0.220	7.306	-0.216	-0.267	0.001
		PP+Q+V(180°)H1	-0.373	0.304	7.762	-0.328	-0.267	0.001
		PP+V(180°)H2	-0.372	0.280	7.529	-0.306	-0.266	0.001
		PP+Q+V(180°)H2	-0.372	0.365	7.986	-0.418	-0.266	0.001
		PP+V(270°)H1	0.584	0.522	6.903	-0.410	0.516	-0.001
		PP+Q+V(270°)H1	0.584	0.606	7.359	-0.522	0.516	-0.001
		PP+N(EI)	-0.010	0.327	8.761	-0.432	-0.012	0.000
		PP+Q+N(EI)	-0.010	0.412	9.217	-0.544	-0.013	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-0.743	-0.082	8.211	-0.068	-0.529	0.002
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	-0.743	0.003	8.667	-0.180	-0.529	0.002
		PP+V(0°)H2+N(EI)	-0.743	-0.018	8.815	-0.139	-0.529	0.002
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	-0.743	0.066	9.271	-0.251	-0.529	0.002
		PP+V(90°)H1+N(EI)	-0.313	0.467	8.274	-0.482	-0.338	0.001
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	-0.313	0.552	8.730	-0.594	-0.338	0.001
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-0.373	0.402	8.291	-0.457	-0.267	0.001
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	-0.373	0.487	8.748	-0.569	-0.267	0.001
		PP+V(180°)H2+N(EI)	-0.372	0.463	8.515	-0.548	-0.266	0.001
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	-0.372	0.547	8.971	-0.659	-0.267	0.001
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.583	0.704	7.888	-0.651	0.515	-0.001
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.583	0.788	8.345	-0.763	0.515	-0.001
		PP+N(R)1	-0.009	0.246	8.280	-0.327	-0.012	0.000
		PP+Q+N(R)1	-0.009	0.330	8.736	-0.439	-0.012	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	-0.743	-0.163	7.729	0.036	-0.528	0.002
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	-0.743	-0.079	8.186	-0.075	-0.529	0.002
	PP+V(0°)H2+N(R)1	-0.743	-0.100	8.334	-0.035	-0.529	0.002	
	PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	-0.743	-0.015	8.790	-0.146	-0.529	0.002	
	PP+V(90°)H1+N(R)1	-0.312	0.386	7.793	-0.378	-0.337	0.001	
	PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	-0.313	0.470	8.249	-0.490	-0.338	0.001	
	PP+V(180°)H1+N(R)1	-0.373	0.321	7.810	-0.352	-0.267	0.001	
	PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	-0.373	0.405	8.266	-0.464	-0.267	0.001	
	PP+V(180°)H2+N(R)1	-0.372	0.381	8.034	-0.443	-0.266	0.001	

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	-0.372	0.465	8.490	-0.555	-0.266	0.001
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.584	0.622	7.407	-0.547	0.516	-0.001
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.583	0.707	7.864	-0.659	0.515	-0.001
		PP+N(R)2	-0.010	0.318	8.749	-0.416	-0.012	0.000
		PP+Q+N(R)2	-0.010	0.402	9.206	-0.528	-0.013	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-0.743	-0.091	8.199	-0.052	-0.529	0.002
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	-0.743	-0.007	8.656	-0.164	-0.529	0.002
		PP+V(0°)H2+N(R)2	-0.743	-0.028	8.803	-0.123	-0.529	0.002
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	-0.743	0.057	9.260	-0.235	-0.529	0.002
		PP+V(90°)H1+N(R)2	-0.313	0.458	8.262	-0.467	-0.338	0.001
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	-0.313	0.542	8.719	-0.578	-0.338	0.001
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-0.373	0.393	8.280	-0.441	-0.267	0.001
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	-0.373	0.477	8.736	-0.553	-0.267	0.001
		PP+V(180°)H2+N(R)2	-0.372	0.453	8.503	-0.532	-0.266	0.001
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	-0.372	0.537	8.960	-0.643	-0.267	0.001
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.583	0.694	7.877	-0.636	0.515	-0.001
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.583	0.779	8.333	-0.747	0.515	-0.001
N92	Hormigón en cimentaciones	PP	-0.011	-0.175	11.206	0.202	-0.014	0.000
		1.6·PP	-0.018	-0.281	17.929	0.323	-0.023	0.000
		PP+1.6·Q	-0.013	-0.337	11.960	0.389	-0.017	0.000
		1.6·PP+1.6·Q	-0.019	-0.443	18.684	0.511	-0.025	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1	-1.365	-0.145	10.493	0.252	-0.994	-0.003
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1	-1.372	-0.251	17.217	0.373	-1.002	-0.003
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1	-0.825	-0.319	11.533	0.419	-0.604	-0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1	-0.832	-0.424	18.256	0.540	-0.613	-0.002
		PP+1.6·V(0°)H2	-1.366	-0.266	10.869	0.424	-0.994	-0.003
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2	-1.372	-0.371	17.592	0.545	-1.003	-0.003
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2	-0.826	-0.391	11.758	0.522	-0.605	-0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2	-0.832	-0.497	18.482	0.644	-0.613	-0.002
		PP+1.6·V(90°)H1	-1.043	0.062	10.243	-0.094	-1.082	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1	-1.050	-0.043	16.966	0.028	-1.091	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1	-0.632	-0.195	11.383	0.212	-0.657	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1	-0.639	-0.300	18.106	0.333	-0.666	-0.001
		PP+1.6·V(180°)H1	-2.471	-0.015	10.391	-0.014	-1.798	-0.005
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1	-2.478	-0.120	17.115	0.107	-1.807	-0.005
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1	-1.489	-0.241	11.472	0.259	-1.087	-0.003
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1	-1.495	-0.346	18.195	0.381	-1.096	-0.003
		PP+1.6·V(180°)H2	-2.474	-0.124	11.086	0.078	-1.803	-0.006
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2	-2.481	-0.229	17.810	0.199	-1.811	-0.006
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2	-1.491	-0.306	11.889	0.315	-1.090	-0.003
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2	-1.497	-0.411	18.612	0.436	-1.098	-0.003
		PP+1.6·V(270°)H1	2.118	0.245	9.851	-0.386	1.853	0.005
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1	2.111	0.139	16.574	-0.265	1.845	0.005
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1	1.264	-0.085	11.148	0.036	1.104	0.003
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1	1.258	-0.190	17.871	0.158	1.095	0.003
		PP+1.6·N(EI)	-0.015	-0.525	12.835	0.606	-0.019	0.000
		1.6·PP+1.6·N(EI)	-0.021	-0.630	19.559	0.727	-0.028	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-0.827	-0.507	12.408	0.636	-0.607	-0.002
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-0.834	-0.612	19.131	0.757	-0.615	-0.002
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-0.828	-0.579	12.633	0.739	-0.607	-0.002
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-0.834	-0.684	19.356	0.860	-0.616	-0.002
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.634	-0.382	12.257	0.429	-0.660	-0.001
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.641	-0.487	18.981	0.550	-0.668	-0.001
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-1.491	-0.428	12.347	0.476	-1.090	-0.003
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-1.497	-0.533	19.070	0.598	-1.098	-0.003
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-1.493	-0.494	12.764	0.532	-1.092	-0.003
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-1.499	-0.599	19.487	0.653	-1.101	-0.003
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	1.262	-0.273	12.022	0.253	1.101	0.003
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	1.256	-0.378	18.746	0.375	1.093	0.003
		PP+1.6·Q+0.8·N(EI)	-0.015	-0.512	12.775	0.591	-0.019	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(EI)	-0.021	-0.617	19.499	0.713	-0.028	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-1.367	-0.320	11.308	0.454	-0.996	-0.003
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-1.374	-0.425	18.032	0.575	-1.005	-0.003
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-0.827	-0.494	12.348	0.621	-0.607	-0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-0.834	-0.599	19.071	0.742	-0.615	-0.002
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-1.368	-0.440	11.683	0.626	-0.997	-0.003
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-1.374	-0.545	18.407	0.747	-1.005	-0.003
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.828	-0.566	12.573	0.724	-0.607	-0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.834	-0.671	19.296	0.846	-0.616	-0.002
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-1.045	-0.112	11.057	0.108	-1.084	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-1.052	-0.218	17.781	0.230	-1.093	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.634	-0.369	12.197	0.414	-0.660	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.641	-0.474	18.921	0.535	-0.668	-0.001
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-2.473	-0.189	11.206	0.188	-1.801	-0.005
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-2.480	-0.294	17.930	0.309	-1.809	-0.005
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-1.491	-0.415	12.287	0.462	-1.089	-0.003
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-1.497	-0.521	19.010	0.583	-1.098	-0.003
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-2.476	-0.298	11.901	0.280	-1.805	-0.006
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-2.483	-0.404	18.625	0.401	-1.814	-0.006
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-1.493	-0.481	12.704	0.517	-1.092	-0.003
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-1.499	-0.586	19.427	0.638	-1.101	-0.003
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	2.116	0.070	10.666	-0.184	1.851	0.005
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	2.109	-0.035	17.389	-0.063	1.842	0.005
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(EI)	1.262	-0.260	11.962	0.238	1.101	0.003
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(EI)	1.256	-0.365	18.686	0.360	1.093	0.003
		PP+1.6·N(R)1	-0.015	-0.525	12.828	0.612	-0.019	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)1	-0.021	-0.631	19.551	0.733	-0.028	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-0.827	-0.507	12.400	0.641	-0.607	-0.002
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-0.834	-0.613	19.124	0.763	-0.615	-0.002
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-0.828	-0.579	12.625	0.745	-0.607	-0.002
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-0.834	-0.685	19.349	0.866	-0.616	-0.002
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.634	-0.383	12.250	0.434	-0.660	-0.001
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.641	-0.488	18.973	0.556	-0.668	-0.001
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-1.491	-0.429	12.339	0.482	-1.090	-0.003

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-1.497	-0.534	19.063	0.603	-1.098	-0.003
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-1.493	-0.494	12.756	0.537	-1.092	-0.003
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-1.499	-0.600	19.480	0.658	-1.101	-0.003
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	1.262	-0.273	12.015	0.259	1.101	0.003
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	1.256	-0.378	18.738	0.380	1.093	0.003
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)1	-0.015	-0.512	12.771	0.594	-0.019	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)1	-0.021	-0.617	19.495	0.715	-0.028	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-1.367	-0.320	11.304	0.456	-0.996	-0.003
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-1.374	-0.426	18.028	0.578	-1.005	-0.003
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-0.827	-0.494	12.344	0.624	-0.607	-0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-0.834	-0.599	19.068	0.745	-0.615	-0.002
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-1.368	-0.440	11.680	0.629	-0.997	-0.003
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-1.374	-0.546	18.403	0.750	-1.005	-0.003
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-0.828	-0.566	12.569	0.727	-0.607	-0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-0.834	-0.671	19.293	0.848	-0.616	-0.002
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-1.045	-0.113	11.054	0.111	-1.085	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-1.052	-0.218	17.777	0.232	-1.093	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.634	-0.369	12.194	0.417	-0.660	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.641	-0.475	18.917	0.538	-0.668	-0.001
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-2.473	-0.189	11.202	0.191	-1.801	-0.005
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-2.480	-0.295	17.926	0.312	-1.809	-0.005
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-1.491	-0.416	12.283	0.464	-1.089	-0.003
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-1.497	-0.521	19.006	0.586	-1.098	-0.003
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-2.476	-0.299	11.897	0.283	-1.805	-0.006
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-2.483	-0.404	18.621	0.404	-1.814	-0.006
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-1.493	-0.481	12.700	0.520	-1.092	-0.003
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-1.499	-0.586	19.423	0.641	-1.101	-0.003
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	2.116	0.070	10.662	-0.181	1.851	0.005
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	2.109	-0.035	17.385	-0.060	1.842	0.005
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)1	1.262	-0.260	11.959	0.241	1.101	0.003
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)1	1.256	-0.365	18.682	0.362	1.093	0.003
		PP+1.6·N(R)2	-0.013	-0.350	12.028	0.399	-0.017	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)2	-0.019	-0.455	18.751	0.520	-0.025	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-0.825	-0.331	11.600	0.428	-0.604	-0.002
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-0.832	-0.437	18.324	0.550	-0.613	-0.002
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-0.826	-0.404	11.826	0.532	-0.605	-0.002
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-0.832	-0.509	18.549	0.653	-0.613	-0.002
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.632	-0.207	11.450	0.221	-0.657	-0.001
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.639	-0.312	18.173	0.342	-0.666	-0.001
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-1.489	-0.253	11.539	0.269	-1.087	-0.003
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-1.495	-0.358	18.263	0.390	-1.096	-0.003
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-1.491	-0.319	11.956	0.324	-1.090	-0.003
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-1.497	-0.424	18.680	0.445	-1.098	-0.003
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	1.264	-0.097	11.215	0.046	1.104	0.003
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	1.258	-0.203	17.938	0.167	1.095	0.003
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)2	-0.014	-0.424	12.371	0.488	-0.018	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)2	-0.020	-0.530	19.095	0.609	-0.026	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-1.366	-0.232	10.904	0.350	-0.995	-0.003
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-1.373	-0.338	17.628	0.471	-1.003	-0.003
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-0.826	-0.406	11.944	0.517	-0.605	-0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-0.833	-0.512	18.668	0.639	-0.614	-0.002
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-1.367	-0.353	11.280	0.522	-0.996	-0.003
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-1.373	-0.458	18.003	0.643	-1.004	-0.003
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-0.827	-0.478	12.169	0.621	-0.606	-0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-0.833	-0.584	18.893	0.742	-0.614	-0.002
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-1.044	-0.025	10.654	0.005	-1.083	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-1.051	-0.130	17.377	0.126	-1.092	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.633	-0.282	11.794	0.310	-0.658	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.640	-0.387	18.517	0.431	-0.667	-0.001
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-2.472	-0.102	10.802	0.084	-1.800	-0.005
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-2.479	-0.207	17.526	0.205	-1.808	-0.005
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-1.490	-0.328	11.883	0.358	-1.088	-0.003
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-1.496	-0.433	18.606	0.479	-1.097	-0.003
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-2.475	-0.211	11.498	0.176	-1.804	-0.006
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-2.482	-0.316	18.221	0.298	-1.812	-0.006
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-1.492	-0.393	12.300	0.413	-1.091	-0.003
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-1.498	-0.499	19.023	0.534	-1.099	-0.003
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	2.117	0.158	10.262	-0.288	1.852	0.005
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	2.110	0.052	16.986	-0.166	1.843	0.005
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)2	1.263	-0.172	11.559	0.135	1.103	0.003
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)2	1.257	-0.277	18.282	0.256	1.094	0.003
	Tensiones sobre el terreno	PP	-0.011	-0.175	11.206	0.202	-0.014	0.000
		PP+Q	-0.012	-0.277	11.677	0.319	-0.016	0.000
		PP+V(0°)H1	-0.857	-0.157	10.761	0.233	-0.626	-0.002
		PP+Q+V(0°)H1	-0.858	-0.258	11.232	0.350	-0.628	-0.002
		PP+V(0°)H2	-0.858	-0.232	10.995	0.341	-0.627	-0.002
		PP+Q+V(0°)H2	-0.859	-0.333	11.467	0.458	-0.628	-0.002
		PP+V(90°)H1	-0.656	-0.027	10.604	0.017	-0.682	-0.001
		PP+Q+V(90°)H1	-0.657	-0.128	11.075	0.134	-0.683	-0.001
		PP+V(180°)H1	-1.549	-0.075	10.697	0.067	-1.129	-0.003
		PP+Q+V(180°)H1	-1.550	-0.176	11.168	0.184	-1.131	-0.003
		PP+V(180°)H2	-1.551	-0.143	11.131	0.125	-1.132	-0.004
		PP+Q+V(180°)H2	-1.552	-0.244	11.603	0.242	-1.133	-0.003
		PP+V(270°)H1	1.319	0.087	10.359	-0.165	1.153	0.003
		PP+Q+V(270°)H1	1.318	-0.014	10.831	-0.048	1.151	0.003
		PP+N(EI)	-0.013	-0.394	12.224	0.455	-0.017	0.000
		PP+Q+N(EI)	-0.014	-0.495	12.696	0.572	-0.019	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-0.860	-0.375	11.779	0.486	-0.629	-0.002
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	-0.861	-0.476	12.251	0.603	-0.631	-0.002
		PP+V(0°)H2+N(EI)	-0.860	-0.450	12.013	0.593	-0.630	-0.002
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	-0.861	-0.551	12.485	0.710	-0.631	-0.002
		PP+V(90°)H1+N(EI)	-0.659	-0.245	11.622	0.270	-0.685	-0.001
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	-0.660	-0.346	12.094	0.387	-0.686	-0.001
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-1.551	-0.293	11.715	0.319	-1.132	-0.003

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	-1.552	-0.394	12.187	0.436	-1.134	-0.003
		PP+V(180°)H2+N(EI)	-1.553	-0.361	12.150	0.377	-1.135	-0.003
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	-1.554	-0.463	12.621	0.494	-1.136	-0.003
		PP+V(270°)H1+N(EI)	1.317	-0.131	11.377	0.087	1.150	0.003
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	1.316	-0.232	11.849	0.204	1.148	0.003
		PP+N(R)1	-0.013	-0.394	12.220	0.458	-0.017	0.000
		PP+Q+N(R)1	-0.014	-0.495	12.691	0.575	-0.019	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	-0.860	-0.375	11.774	0.489	-0.629	-0.002
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	-0.861	-0.476	12.246	0.606	-0.631	-0.002
		PP+V(0°)H2+N(R)1	-0.860	-0.450	12.009	0.597	-0.630	-0.002
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	-0.861	-0.552	12.480	0.714	-0.631	-0.002
		PP+V(90°)H1+N(R)1	-0.659	-0.245	11.618	0.273	-0.685	-0.001
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	-0.660	-0.347	12.089	0.390	-0.686	-0.001
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-1.551	-0.294	11.711	0.323	-1.132	-0.003
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	-1.552	-0.395	12.182	0.440	-1.134	-0.003
		PP+V(180°)H2+N(R)1	-1.553	-0.362	12.145	0.381	-1.135	-0.003
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	-1.554	-0.463	12.617	0.497	-1.136	-0.003
		PP+V(270°)H1+N(R)1	1.317	-0.131	11.373	0.091	1.150	0.003
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	1.316	-0.233	11.844	0.208	1.148	0.003
		PP+N(R)2	-0.012	-0.284	11.720	0.325	-0.016	0.000
		PP+Q+N(R)2	-0.013	-0.385	12.191	0.442	-0.017	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-0.859	-0.265	11.274	0.356	-0.628	-0.002
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	-0.860	-0.367	11.746	0.473	-0.629	-0.002
		PP+V(0°)H2+N(R)2	-0.859	-0.341	11.509	0.463	-0.628	-0.002
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	-0.860	-0.442	11.980	0.580	-0.630	-0.002
		PP+V(90°)H1+N(R)2	-0.657	-0.136	11.118	0.140	-0.683	-0.001
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	-0.658	-0.237	11.589	0.257	-0.685	-0.001
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-1.550	-0.184	11.211	0.190	-1.131	-0.003
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	-1.551	-0.285	11.682	0.307	-1.132	-0.003
		PP+V(180°)H2+N(R)2	-1.552	-0.252	11.645	0.247	-1.133	-0.003
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	-1.553	-0.353	12.117	0.364	-1.135	-0.003
		PP+V(270°)H1+N(R)2	1.318	-0.022	10.873	-0.043	1.151	0.003
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	1.317	-0.123	11.345	0.074	1.150	0.003
N97	Hormigón en cimentaciones	PP	0.001	0.239	10.530	-0.494	0.003	0.000
		1.6·PP	0.001	0.382	16.848	-0.790	0.005	0.000
		PP+1.6·Q	0.001	0.465	11.804	-0.960	0.005	0.000
		1.6·PP+1.6·Q	0.001	0.608	18.122	-1.257	0.007	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1	-2.617	-0.153	9.676	0.455	-6.896	-0.008
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1	-2.616	-0.010	15.994	0.159	-6.894	-0.008
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1	-1.570	0.230	11.292	-0.391	-4.135	-0.005
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1	-1.569	0.373	17.610	-0.687	-4.133	-0.005
		PP+1.6·V(0°)H2	-2.616	-0.087	10.213	0.384	-6.889	-0.008
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2	-2.615	0.056	16.531	0.088	-6.887	-0.008
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2	-1.569	0.270	11.614	-0.434	-4.131	-0.005
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2	-1.569	0.413	17.932	-0.730	-4.129	-0.005
		PP+1.6·V(90°)H1	-1.268	-0.027	8.902	0.013	-3.236	0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1	-1.268	0.116	15.220	-0.283	-3.234	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1	-0.761	0.305	10.827	-0.656	-1.939	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1	-0.760	0.449	17.145	-0.952	-1.937	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1	-2.693	0.113	9.621	-0.293	-6.696	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1	-2.693	0.256	15.939	-0.589	-6.694	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1	-1.615	0.389	11.259	-0.840	-4.015	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1	-1.615	0.533	17.577	-1.136	-4.013	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2	-2.701	0.396	10.786	-0.937	-6.743	0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2	-2.701	0.540	17.105	-1.234	-6.741	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2	-1.620	0.560	11.958	-1.227	-4.043	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2	-1.620	0.703	18.276	-1.523	-4.041	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1	2.985	0.026	8.190	-0.241	7.692	0.000
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1	2.985	0.169	14.508	-0.537	7.694	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1	1.791	0.338	10.400	-0.809	4.618	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1	1.792	0.481	16.719	-1.105	4.620	0.000
		PP+1.6·N(EI)	0.001	0.727	13.281	-1.501	0.006	0.000
		1.6·PP+1.6·N(EI)	0.001	0.871	19.599	-1.798	0.008	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-1.569	0.492	12.768	-0.932	-4.133	-0.005
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-1.569	0.635	19.087	-1.228	-4.131	-0.005
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-1.569	0.532	13.091	-0.975	-4.129	-0.005
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-1.568	0.675	19.409	-1.271	-4.127	-0.005
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.760	0.568	12.304	-1.197	-1.938	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.760	0.711	18.622	-1.493	-1.936	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-1.615	0.652	12.736	-1.381	-4.014	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-1.615	0.795	19.054	-1.677	-4.012	0.000
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-1.620	0.822	13.435	-1.768	-4.042	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-1.620	0.965	19.753	-2.064	-4.040	0.000
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	1.792	0.600	11.877	-1.350	4.619	0.000
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	1.792	0.743	18.195	-1.646	4.621	0.000
		PP+1.6·Q+0.8·N(EI)	0.001	0.709	13.180	-1.464	0.006	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(EI)	0.001	0.853	19.498	-1.760	0.008	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-2.617	0.091	11.051	-0.049	-6.894	-0.008
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-2.616	0.234	17.369	-0.345	-6.892	-0.008
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-1.569	0.474	12.667	-0.895	-4.134	-0.005
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-1.569	0.617	18.985	-1.191	-4.132	-0.005
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-2.615	0.157	11.589	-0.120	-6.888	-0.008
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-2.615	0.300	17.907	-0.416	-6.886	-0.008
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-1.569	0.514	12.990	-0.938	-4.130	-0.005
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-1.568	0.657	19.308	-1.234	-4.128	-0.005
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-1.268	0.217	10.277	-0.490	-3.235	0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-1.268	0.360	16.595	-0.787	-3.233	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.760	0.550	12.203	-1.160	-1.938	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.760	0.693	18.521	-1.456	-1.936	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-2.693	0.357	10.997	-0.797	-6.695	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-2.692	0.500	17.315	-1.093	-6.693	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-1.615	0.634	12.634	-1.344	-4.014	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-1.615	0.777	18.952	-1.640	-4.012	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-2.701	0.641	12.162	-1.441	-6.742	0.001

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-2.701	0.784	18.480	-1.738	-6.740	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-1.620	0.804	13.333	-1.731	-4.042	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-1.620	0.947	19.652	-2.027	-4.040	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	2.985	0.270	9.566	-0.744	7.693	0.000
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	2.985	0.414	15.884	-1.041	7.695	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(EI)	1.791	0.582	11.776	-1.312	4.619	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(EI)	1.792	0.725	18.094	-1.609	4.621	0.000
		PP+1.6·N(R)1	0.001	0.673	13.424	-1.390	0.004	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)1	0.001	0.817	19.742	-1.687	0.006	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-1.570	0.438	12.911	-0.821	-4.136	-0.005
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-1.569	0.581	19.229	-1.117	-4.134	-0.005
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-1.569	0.478	13.234	-0.864	-4.132	-0.005
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-1.569	0.621	19.552	-1.160	-4.130	-0.005
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.761	0.514	12.447	-1.086	-1.940	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.760	0.657	18.765	-1.382	-1.938	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-1.615	0.598	12.878	-1.270	-4.016	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-1.615	0.741	19.197	-1.566	-4.014	0.000
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-1.620	0.768	13.578	-1.657	-4.044	0.001
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-1.620	0.911	19.896	-1.953	-4.042	0.000
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	1.791	0.546	12.020	-1.239	4.617	0.000
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	1.791	0.689	18.338	-1.535	4.619	0.000
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)1	0.001	0.682	13.251	-1.409	0.005	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)1	0.001	0.826	19.569	-1.705	0.007	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-2.617	0.064	11.123	0.007	-6.896	-0.008
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-2.616	0.207	17.441	-0.290	-6.894	-0.008
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-1.570	0.447	12.738	-0.840	-4.135	-0.005
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-1.569	0.590	19.057	-1.136	-4.133	-0.005
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-2.616	0.130	11.660	-0.065	-6.889	-0.008
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-2.615	0.273	17.978	-0.361	-6.887	-0.008
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-1.569	0.487	13.061	-0.882	-4.131	-0.005
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-1.568	0.630	19.379	-1.178	-4.129	-0.005
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-1.268	0.190	10.349	-0.435	-3.236	0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-1.268	0.333	16.667	-0.731	-3.234	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.761	0.523	12.274	-1.104	-1.939	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.760	0.666	18.592	-1.401	-1.937	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-2.693	0.330	11.068	-0.742	-6.696	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-2.693	0.473	17.386	-1.038	-6.694	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-1.615	0.607	12.706	-1.288	-4.015	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-1.615	0.750	19.024	-1.585	-4.013	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-2.701	0.614	12.233	-1.386	-6.743	0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-2.701	0.757	18.551	-1.682	-6.741	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-1.620	0.777	13.405	-1.675	-4.043	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-1.620	0.920	19.723	-1.971	-4.041	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	2.985	0.243	9.637	-0.689	7.692	0.000
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	2.985	0.387	15.955	-0.985	7.694	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)1	1.791	0.555	11.847	-1.257	4.618	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)1	1.792	0.698	18.165	-1.553	4.620	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6·N(R)2	0.001	0.537	11.763	-1.109	0.007	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)2	0.002	0.680	18.081	-1.405	0.009	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-1.569	0.302	11.250	-0.539	-4.133	-0.005
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-1.569	0.445	17.568	-0.836	-4.131	-0.005
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-1.568	0.342	11.573	-0.582	-4.129	-0.005
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-1.568	0.485	17.891	-0.878	-4.127	-0.005
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.760	0.377	10.786	-0.804	-1.937	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.760	0.521	17.104	-1.100	-1.935	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-1.615	0.461	11.217	-0.988	-4.013	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-1.615	0.605	17.536	-1.285	-4.011	0.000
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-1.620	0.632	11.917	-1.375	-4.041	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-1.620	0.775	18.235	-1.671	-4.039	0.000
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	1.792	0.410	10.359	-0.957	4.620	0.000
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	1.792	0.553	16.677	-1.253	4.622	0.000
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)2	0.001	0.614	12.421	-1.268	0.006	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)2	0.001	0.758	18.739	-1.564	0.008	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-2.616	-0.004	10.292	0.147	-6.894	-0.008
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-2.616	0.139	16.610	-0.149	-6.892	-0.008
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-1.569	0.379	11.908	-0.699	-4.133	-0.005
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-1.569	0.522	18.226	-0.995	-4.131	-0.005
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-2.615	0.062	10.830	0.076	-6.887	-0.008
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-2.615	0.205	17.148	-0.220	-6.885	-0.008
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-1.569	0.419	12.230	-0.741	-4.129	-0.005
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-1.568	0.562	18.549	-1.038	-4.127	-0.005
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-1.268	0.122	9.518	-0.294	-3.235	0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-1.268	0.265	15.836	-0.590	-3.233	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.760	0.455	11.444	-0.964	-1.937	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.760	0.598	17.762	-1.260	-1.935	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-2.693	0.262	10.237	-0.601	-6.695	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-2.692	0.405	16.556	-0.897	-6.693	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-1.615	0.539	11.875	-1.148	-4.014	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-1.615	0.682	18.193	-1.444	-4.012	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-2.701	0.546	11.403	-1.245	-6.741	0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-2.701	0.689	17.721	-1.541	-6.739	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-1.620	0.709	12.574	-1.534	-4.042	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-1.620	0.852	18.892	-1.830	-4.040	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	2.985	0.175	8.807	-0.548	7.694	0.000
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	2.985	0.319	15.125	-0.844	7.696	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)2	1.792	0.487	11.017	-1.116	4.619	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)2	1.792	0.630	17.335	-1.412	4.621	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.001	0.239	10.530	-0.494	0.003	0.000
		PP+Q	0.001	0.380	11.327	-0.785	0.004	0.000
		PP+V(0°)H1	-1.635	-0.006	9.996	0.099	-4.309	-0.005
		PP+Q+V(0°)H1	-1.635	0.135	10.792	-0.193	-4.308	-0.005
		PP+V(0°)H2	-1.634	0.035	10.332	0.055	-4.304	-0.005
		PP+Q+V(0°)H2	-1.634	0.177	11.128	-0.237	-4.304	-0.005
		PP+V(90°)H1	-0.793	0.072	9.513	-0.177	-2.021	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+Q+V(90°)H1	-0.792	0.214	10.309	-0.468	-2.021	0.000
		PP+V(180°)H1	-1.683	0.160	9.962	-0.368	-4.184	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	-1.683	0.301	10.758	-0.660	-4.183	0.000
		PP+V(180°)H2	-1.688	0.337	10.690	-0.771	-4.213	0.001
		PP+Q+V(180°)H2	-1.688	0.479	11.487	-1.063	-4.212	0.001
		PP+V(270°)H1	1.866	0.106	9.068	-0.336	4.809	0.000
		PP+Q+V(270°)H1	1.866	0.247	9.864	-0.627	4.809	0.000
		PP+N(EI)	0.001	0.544	12.250	-1.123	0.005	0.000
		PP+Q+N(EI)	0.001	0.686	13.046	-1.415	0.006	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-1.635	0.299	11.715	-0.531	-4.307	-0.005
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	-1.635	0.441	12.512	-0.822	-4.306	-0.005
		PP+V(0°)H2+N(EI)	-1.634	0.340	12.051	-0.575	-4.303	-0.005
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	-1.634	0.482	12.848	-0.867	-4.302	-0.005
		PP+V(90°)H1+N(EI)	-0.792	0.378	11.232	-0.807	-2.020	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	-0.792	0.519	12.028	-1.098	-2.019	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-1.683	0.465	11.681	-0.998	-4.182	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	-1.682	0.607	12.478	-1.290	-4.182	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	-1.688	0.643	12.410	-1.401	-4.212	0.001
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	-1.688	0.784	13.206	-1.693	-4.211	0.001
		PP+V(270°)H1+N(EI)	1.866	0.411	10.787	-0.965	4.810	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	1.866	0.553	11.583	-1.257	4.811	0.000
		PP+N(R)1	0.001	0.510	12.339	-1.054	0.004	0.000
		PP+Q+N(R)1	0.001	0.652	13.135	-1.346	0.004	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	-1.635	0.265	11.805	-0.461	-4.308	-0.005
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	-1.635	0.407	12.601	-0.753	-4.308	-0.005
		PP+V(0°)H2+N(R)1	-1.634	0.307	12.141	-0.506	-4.304	-0.005
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	-1.634	0.448	12.937	-0.797	-4.303	-0.005
		PP+V(90°)H1+N(R)1	-0.792	0.344	11.321	-0.737	-2.021	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	-0.792	0.486	12.117	-1.029	-2.020	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-1.683	0.432	11.771	-0.929	-4.184	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	-1.683	0.573	12.567	-1.221	-4.183	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)1	-1.688	0.609	12.499	-1.331	-4.213	0.001
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	-1.688	0.750	13.295	-1.623	-4.212	0.001
		PP+V(270°)H1+N(R)1	1.866	0.377	10.876	-0.896	4.809	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	1.866	0.519	11.673	-1.188	4.810	0.000
		PP+N(R)2	0.001	0.425	11.301	-0.878	0.006	0.000
		PP+Q+N(R)2	0.001	0.567	12.097	-1.170	0.006	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-1.635	0.180	10.767	-0.285	-4.306	-0.005
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	-1.635	0.322	11.563	-0.577	-4.306	-0.005
		PP+V(0°)H2+N(R)2	-1.634	0.222	11.103	-0.330	-4.302	-0.005
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	-1.634	0.363	11.899	-0.621	-4.302	-0.005
		PP+V(90°)H1+N(R)2	-0.792	0.259	10.283	-0.561	-2.019	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	-0.792	0.400	11.079	-0.853	-2.019	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-1.682	0.346	10.732	-0.753	-4.182	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	-1.682	0.488	11.529	-1.044	-4.181	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	-1.688	0.524	11.461	-1.155	-4.211	0.001
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	-1.688	0.665	12.257	-1.447	-4.210	0.001

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N100	Hormigón en cimentaciones	PP+V(270°)H1+N(R)2	1.866	0.292	9.838	-0.720	4.811	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	1.866	0.434	10.635	-1.012	4.812	0.000
		PP	0.000	-0.210	10.655	0.349	0.000	0.000
		1.6·PP	0.000	-0.336	17.048	0.559	-0.001	0.000
		PP+1.6·Q	0.000	-0.410	11.978	0.679	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q	0.000	-0.536	18.371	0.889	0.000	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1	-3.622	-0.213	9.423	0.629	-9.679	0.007
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1	-3.622	-0.339	15.816	0.838	-9.679	0.007
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1	-2.173	-0.412	11.239	0.847	-5.807	0.004
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1	-2.173	-0.538	17.632	1.057	-5.808	0.004
		PP+1.6·V(0°)H2	-3.623	-0.519	10.643	1.292	-9.685	0.007
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2	-3.623	-0.645	17.036	1.502	-9.685	0.007
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2	-2.174	-0.595	11.971	1.245	-5.811	0.004
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2	-2.174	-0.721	18.364	1.455	-5.811	0.004
		PP+1.6·V(90°)H1	-1.361	0.093	9.705	-0.241	-3.756	0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1	-1.361	-0.033	16.098	-0.032	-3.757	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1	-0.817	-0.228	11.408	0.325	-2.254	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1	-0.817	-0.354	17.801	0.535	-2.254	0.001
		PP+1.6·V(180°)H1	-2.282	0.074	9.739	-0.256	-6.336	0.012
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1	-2.282	-0.052	16.132	-0.047	-6.336	0.012
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1	-1.369	-0.240	11.428	0.316	-3.801	0.007
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1	-1.369	-0.366	17.821	0.526	-3.802	0.007
		PP+1.6·V(180°)H2	-2.273	0.036	10.310	-0.321	-6.288	0.013
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2	-2.273	-0.090	16.703	-0.111	-6.288	0.013
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2	-1.364	-0.263	11.770	0.278	-3.773	0.008
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2	-1.364	-0.389	18.164	0.487	-3.773	0.008
		PP+1.6·V(270°)H1	3.136	0.440	9.104	-1.117	8.539	-0.009
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1	3.136	0.314	15.497	-0.908	8.539	-0.009
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1	1.881	-0.020	11.047	-0.201	5.124	-0.006
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1	1.881	-0.146	17.440	0.009	5.123	-0.006
		PP+1.6·N(EI)	0.000	-0.642	13.511	1.062	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·N(EI)	0.000	-0.768	19.904	1.272	0.000	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-2.173	-0.644	12.772	1.230	-5.807	0.004
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-2.173	-0.770	19.165	1.439	-5.807	0.004
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-2.174	-0.827	13.504	1.628	-5.810	0.004
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-2.174	-0.953	19.897	1.837	-5.811	0.004
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.817	-0.460	12.941	0.708	-2.254	0.001
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.817	-0.586	19.334	0.917	-2.254	0.001
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-1.369	-0.471	12.961	0.699	-3.801	0.007
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-1.369	-0.597	19.354	0.908	-3.801	0.007
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-1.364	-0.494	13.304	0.660	-3.773	0.008
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-1.364	-0.620	19.697	0.870	-3.773	0.008
PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	1.881	-0.252	12.580	0.182	5.124	-0.006		
1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	1.881	-0.378	18.974	0.392	5.124	-0.006		
PP+1.6·Q+0.8·N(EI)	0.000	-0.626	13.406	1.036	0.000	0.000		
1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(EI)	0.000	-0.752	19.799	1.245	0.000	0.000		
PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-3.622	-0.429	10.851	0.985	-9.679	0.007		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-3.622	-0.555	17.244	1.195	-9.679	0.007
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-2.173	-0.628	12.667	1.204	-5.807	0.004
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-2.173	-0.754	19.060	1.413	-5.807	0.004
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-3.623	-0.735	12.071	1.649	-9.684	0.007
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-3.623	-0.861	18.464	1.858	-9.685	0.007
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-2.174	-0.811	13.398	1.602	-5.810	0.004
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-2.174	-0.937	19.792	1.811	-5.811	0.004
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-1.361	-0.123	11.133	0.115	-3.756	0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-1.361	-0.249	17.526	0.325	-3.756	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.817	-0.444	12.836	0.681	-2.254	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.817	-0.570	19.229	0.891	-2.254	0.001
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-2.282	-0.142	11.167	0.100	-6.335	0.012
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-2.282	-0.268	17.560	0.310	-6.336	0.012
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-1.369	-0.455	12.856	0.673	-3.801	0.007
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-1.369	-0.581	19.249	0.882	-3.801	0.007
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-2.273	-0.180	11.737	0.036	-6.288	0.013
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-2.273	-0.306	18.130	0.245	-6.288	0.013
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-1.364	-0.478	13.198	0.634	-3.773	0.008
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-1.364	-0.604	19.591	0.843	-3.773	0.008
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	3.136	0.224	10.532	-0.761	8.540	-0.009
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	3.136	0.098	16.925	-0.551	8.539	-0.009
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(EI)	1.881	-0.236	12.475	0.156	5.124	-0.006
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(EI)	1.881	-0.362	18.868	0.365	5.124	-0.006
		PP+1.6·N(R)1	0.000	-0.455	11.943	0.720	0.002	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)1	0.000	-0.581	18.336	0.929	0.001	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-2.173	-0.457	11.204	0.887	-5.806	0.004
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-2.173	-0.583	17.597	1.097	-5.806	0.004
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-2.173	-0.640	11.936	1.285	-5.809	0.004
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-2.173	-0.766	18.329	1.495	-5.809	0.004
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.816	-0.273	11.373	0.365	-2.252	0.001
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.816	-0.399	17.766	0.575	-2.252	0.001
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-1.369	-0.285	11.393	0.357	-3.800	0.007
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-1.369	-0.411	17.786	0.566	-3.800	0.007
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-1.364	-0.308	11.736	0.318	-3.771	0.008
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-1.364	-0.434	18.129	0.527	-3.771	0.008
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	1.882	-0.065	11.013	-0.160	5.126	-0.006
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	1.882	-0.191	17.406	0.049	5.125	-0.006
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)1	0.000	-0.532	12.622	0.865	0.001	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)1	0.000	-0.658	19.015	1.074	0.001	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-3.622	-0.336	10.067	0.814	-9.678	0.007
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-3.622	-0.462	16.460	1.024	-9.678	0.007
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-2.173	-0.534	11.883	1.032	-5.806	0.004
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-2.173	-0.660	18.276	1.242	-5.807	0.004
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-3.623	-0.642	11.287	1.477	-9.684	0.007
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-3.623	-0.768	17.680	1.687	-9.684	0.007
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-2.173	-0.718	12.615	1.430	-5.810	0.004
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-2.174	-0.844	19.008	1.640	-5.810	0.004

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-1.361	-0.030	10.349	-0.056	-3.755	0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-1.361	-0.156	16.742	0.154	-3.756	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.816	-0.351	12.052	0.510	-2.253	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.817	-0.477	18.445	0.720	-2.253	0.001
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-2.282	-0.049	10.383	-0.071	-6.335	0.012
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-2.282	-0.175	16.776	0.139	-6.335	0.012
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-1.369	-0.362	12.072	0.501	-3.800	0.007
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-1.369	-0.488	18.465	0.711	-3.801	0.007
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-2.273	-0.087	10.954	-0.135	-6.287	0.013
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-2.273	-0.213	17.347	0.074	-6.287	0.013
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-1.364	-0.385	12.414	0.463	-3.772	0.008
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-1.364	-0.511	18.808	0.672	-3.772	0.008
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	3.136	0.318	9.748	-0.932	8.540	-0.009
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	3.136	0.192	16.141	-0.723	8.540	-0.009
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)1	1.882	-0.142	11.691	-0.015	5.125	-0.006
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)1	1.881	-0.268	18.084	0.194	5.125	-0.006
		PP+1.6·N(R)2	0.000	-0.613	13.651	1.048	-0.002	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)2	0.000	-0.739	20.044	1.258	-0.002	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-2.173	-0.614	12.912	1.216	-5.809	0.004
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-2.173	-0.740	19.305	1.425	-5.809	0.004
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-2.174	-0.798	13.644	1.614	-5.812	0.004
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-2.174	-0.924	20.037	1.823	-5.813	0.004
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.817	-0.431	13.081	0.694	-2.255	0.001
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.817	-0.557	19.474	0.903	-2.256	0.001
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-1.369	-0.442	13.101	0.685	-3.803	0.007
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-1.369	-0.568	19.494	0.894	-3.803	0.007
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-1.364	-0.465	13.443	0.646	-3.774	0.008
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-1.364	-0.591	19.837	0.856	-3.775	0.008
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	1.881	-0.222	12.720	0.168	5.122	-0.006
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	1.881	-0.348	19.113	0.378	5.122	-0.006
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)2	0.000	-0.611	13.476	1.029	-0.001	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)2	0.000	-0.737	19.869	1.238	-0.001	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-3.622	-0.414	10.921	0.978	-9.680	0.007
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-3.622	-0.540	17.314	1.188	-9.680	0.007
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-2.173	-0.613	12.737	1.196	-5.808	0.004
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-2.173	-0.739	19.130	1.406	-5.808	0.004
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-3.623	-0.720	12.141	1.642	-9.685	0.007
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-3.623	-0.846	18.534	1.851	-9.686	0.007
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-2.174	-0.797	13.468	1.594	-5.811	0.004
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-2.174	-0.923	19.861	1.804	-5.812	0.004
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-1.361	-0.108	11.203	0.108	-3.757	0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-1.361	-0.234	17.596	0.318	-3.757	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.817	-0.429	12.906	0.674	-2.254	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.817	-0.555	19.299	0.884	-2.255	0.001
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-2.282	-0.128	11.237	0.093	-6.336	0.012
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-2.282	-0.254	17.630	0.303	-6.337	0.012
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-1.369	-0.441	12.926	0.666	-3.802	0.007

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-1.369	-0.567	19.319	0.875	-3.802	0.007
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-2.273	-0.166	11.807	0.029	-6.289	0.013
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-2.273	-0.292	18.200	0.238	-6.289	0.013
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-1.364	-0.464	13.268	0.627	-3.774	0.008
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-1.364	-0.590	19.661	0.836	-3.774	0.008
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	3.135	0.239	10.602	-0.768	8.539	-0.009
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	3.135	0.113	16.995	-0.559	8.538	-0.009
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)2	1.881	-0.221	12.545	0.149	5.123	-0.006
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)2	1.881	-0.347	18.938	0.358	5.123	-0.006
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.000	-0.210	10.655	0.349	0.000	0.000
		PP+Q	0.000	-0.335	11.482	0.556	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1	-2.264	-0.212	9.885	0.524	-6.050	0.004
		PP+Q+V(0°)H1	-2.264	-0.337	10.712	0.730	-6.049	0.004
		PP+V(0°)H2	-2.264	-0.403	10.648	0.939	-6.053	0.004
		PP+Q+V(0°)H2	-2.264	-0.528	11.474	1.145	-6.053	0.004
		PP+V(90°)H1	-0.851	-0.021	10.061	-0.020	-2.348	0.001
		PP+Q+V(90°)H1	-0.851	-0.146	10.888	0.187	-2.348	0.001
		PP+V(180°)H1	-1.426	-0.033	10.082	-0.029	-3.960	0.007
		PP+Q+V(180°)H1	-1.426	-0.158	10.909	0.177	-3.960	0.007
		PP+V(180°)H2	-1.421	-0.057	10.439	-0.069	-3.930	0.008
		PP+Q+V(180°)H2	-1.421	-0.182	11.266	0.137	-3.930	0.008
		PP+V(270°)H1	1.960	0.196	9.686	-0.567	5.337	-0.006
		PP+Q+V(270°)H1	1.960	0.071	10.513	-0.361	5.337	-0.006
		PP+N(EI)	0.000	-0.480	12.440	0.795	0.000	0.000
		PP+Q+N(EI)	0.000	-0.605	13.267	1.001	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-2.264	-0.482	11.670	0.969	-6.049	0.004
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	-2.264	-0.607	12.497	1.176	-6.049	0.004
		PP+V(0°)H2+N(EI)	-2.264	-0.673	12.432	1.384	-6.053	0.004
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	-2.264	-0.798	13.259	1.590	-6.053	0.004
		PP+V(90°)H1+N(EI)	-0.851	-0.290	11.846	0.426	-2.348	0.001
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	-0.851	-0.415	12.673	0.632	-2.347	0.001
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-1.426	-0.302	11.867	0.416	-3.960	0.007
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	-1.426	-0.427	12.694	0.623	-3.960	0.007
		PP+V(180°)H2+N(EI)	-1.421	-0.326	12.224	0.376	-3.930	0.008
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	-1.421	-0.451	13.051	0.582	-3.930	0.008
		PP+V(270°)H1+N(EI)	1.960	-0.073	11.471	-0.122	5.337	-0.006
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	1.960	-0.198	12.297	0.084	5.337	-0.006
		PP+N(R)1	0.000	-0.363	11.460	0.581	0.001	0.000
		PP+Q+N(R)1	0.000	-0.488	12.287	0.787	0.001	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	-2.263	-0.365	10.690	0.756	-6.048	0.004
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	-2.263	-0.490	11.517	0.962	-6.048	0.004
		PP+V(0°)H2+N(R)1	-2.264	-0.556	11.453	1.170	-6.052	0.004
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	-2.264	-0.681	12.279	1.376	-6.052	0.004
		PP+V(90°)H1+N(R)1	-0.850	-0.174	10.866	0.212	-2.347	0.001
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	-0.850	-0.299	11.693	0.418	-2.346	0.001
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-1.426	-0.186	10.887	0.202	-3.959	0.008
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	-1.426	-0.311	11.714	0.409	-3.959	0.008

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+V(180°)H2+N(R)1	-1.421	-0.210	11.244	0.162	-3.929	0.008
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	-1.421	-0.335	12.071	0.369	-3.929	0.008
		PP+V(270°)H1+N(R)1	1.960	0.043	10.491	-0.336	5.338	-0.006
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	1.960	-0.082	11.318	-0.130	5.338	-0.006
		PP+N(R)2	0.000	-0.462	12.527	0.786	-0.001	0.000
		PP+Q+N(R)2	0.000	-0.587	13.354	0.992	-0.001	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-2.264	-0.464	11.757	0.961	-6.050	0.004
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	-2.264	-0.589	12.584	1.167	-6.050	0.004
		PP+V(0°)H2+N(R)2	-2.264	-0.655	12.520	1.375	-6.054	0.004
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	-2.264	-0.780	13.347	1.582	-6.054	0.004
		PP+V(90°)H1+N(R)2	-0.851	-0.272	11.934	0.417	-2.349	0.001
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	-0.851	-0.397	12.760	0.623	-2.349	0.001
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-1.426	-0.284	11.955	0.408	-3.961	0.007
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	-1.426	-0.409	12.782	0.614	-3.961	0.007
		PP+V(180°)H2+N(R)2	-1.421	-0.308	12.311	0.367	-3.931	0.008
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	-1.421	-0.433	13.138	0.574	-3.931	0.008
		PP+V(270°)H1+N(R)2	1.960	-0.055	11.558	-0.131	5.336	-0.006
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	1.960	-0.180	12.385	0.076	5.336	-0.006

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

3.1.2.3.- Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N90	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.189	-0.509	6.380	-0.902	-0.846	-0.002
		Valor máximo de la envolvente	0.939	0.981	14.069	0.391	0.833	0.004
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.743	-0.264	6.903	-0.763	-0.529	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.584	0.788	9.271	0.173	0.516	0.002
N92	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-2.483	-0.685	9.851	-0.386	-1.814	-0.006
		Valor máximo de la envolvente	2.118	0.245	19.559	0.866	1.853	0.005
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-1.554	-0.552	10.359	-0.165	-1.136	-0.004
		Valor máximo de la envolvente	1.319	0.087	12.696	0.714	1.153	0.003
N97	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-2.701	-0.153	8.190	-2.064	-6.896	-0.008
		Valor máximo de la envolvente	2.985	0.965	19.896	0.455	7.696	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-1.688	-0.006	9.068	-1.693	-4.309	-0.005
		Valor máximo de la envolvente	1.866	0.784	13.295	0.099	4.812	0.001
N100	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-3.623	-0.953	9.104	-1.117	-9.686	-0.009
		Valor máximo de la envolvente	3.136	0.440	20.044	1.858	8.540	0.013
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-2.264	-0.798	9.686	-0.567	-6.054	-0.006
		Valor máximo de la envolvente	1.960	0.196	13.354	1.590	5.338	0.008

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

3.2.- Barras

3.2.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	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	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N90/N91	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Eg} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 23.1$	x: 3.602 m $\eta = 31.5$	x: 0 m $\eta = 36.6$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 0 m $\eta = 2.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 82.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 4.7$	x: 0 m $\eta = 1.2$	CUMPLE $\eta = 82.9$
N92/N93	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	$N_{Eg} = 0.00$ N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 24.2$	x: 3.604 m $\eta = 27.0$	x: 0 m $\eta = 54.4$	$\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 4.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 97.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.1$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 2.2$	CUMPLE $\eta = 97.1$
N91/N102	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.624 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.697 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 8.158 m $\eta = 89.5$	x: 0 m $\eta = 10.8$	x: 7.928 m $\eta = 9.2$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8.158 m $\eta = 93.5$	$\eta < 0.1$	x: 2.499 m $\eta = 3.2$	x: 7.928 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 93.5$
N102/N94	x: 2.04 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 1.531 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.2$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.8$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 14.8$
N93/N98	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.624 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 7.699 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 2.0$	x: 8.158 m $\eta = 86.5$	x: 0 m $\eta = 13.1$	x: 7.928 m $\eta = 9.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 8.158 m $\eta = 91.2$	$\eta < 0.1$	x: 2.499 m $\eta = 3.8$	x: 7.928 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 0.2$	CUMPLE $\eta = 91.2$
N98/N94	x: 2.04 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 1.531 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 2.04 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.4$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 2.04 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 12.4$
N97/N98	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.462 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 15.4$	x: 5.462 m $\eta = 13.1$	x: 0 m $\eta = 68.6$	$\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 2.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 94.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	$\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 1.3$	CUMPLE $\eta = 94.7$
N100/N102	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 5.462 m $\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 12.2$	x: 5.462 m $\eta = 11.2$	x: 0 m $\eta = 70.8$	$\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 97.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 1.4$	CUMPLE $\eta = 97.0$
<p>Notación: $\bar{\lambda}$: 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 $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados $NM_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados $NM_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados M_t: Resistencia a torsión $M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados x: Distancia al origen de la barra η: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede</p>																
<p>Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.</p>																

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

4.- UNIONES

Nota: Las uniones que no están correctamente definidas no se muestran en los listados.

4.1.- Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

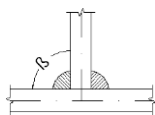
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

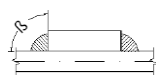
5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.

- Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Unión en 'T'



Unión en solape

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

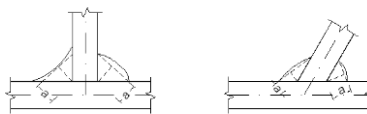
Tensión normal

Donde $K = 1$.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

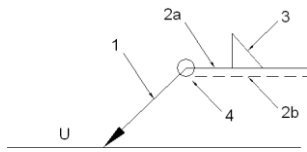
4.2.- Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



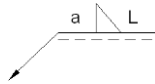
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras



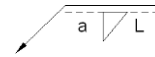
- Referencias:
 1: línea de la flecha
 2a: línea de referencia (línea continua)
 2b: línea de identificación (línea a trazos)
 3: símbolo de soldadura
 4: indicaciones complementarias
 U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

Referencia 3

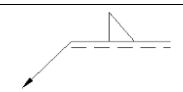
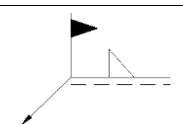


El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza

	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

4.3.- Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos:* Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos:* Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento:* Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales:* En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

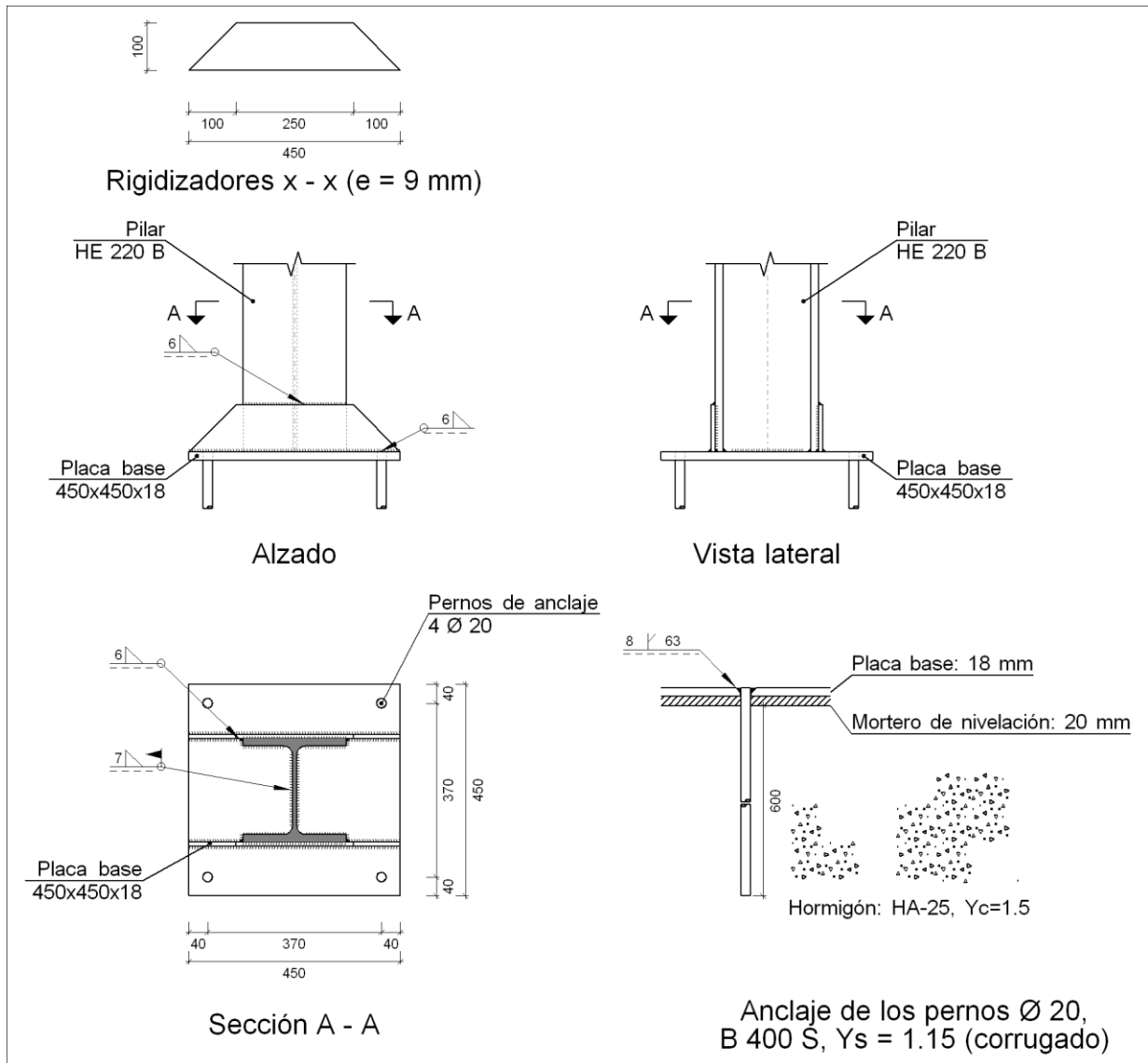
b) *Flechas globales relativas:* Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales:* Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

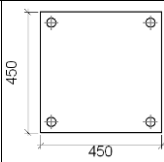
4.4.- Memoria de cálculo

4.4.1.- Tipo 11

a) Detalle



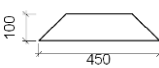
b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Tipo	Acero	
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)		f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)
Placa base		450	450	18	4	36	22	8	S275	2803.3	4179.4

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		450	100	9	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 220 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	7	717	9.5	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 370 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X:	Máximo: 50 Calculado: 29.3	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 60 cm	Cumple

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 10.456 t Calculado: 8.697 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 7.319 t Calculado: 0.753 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 10.456 t Calculado: 9.774 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 10.243 t Calculado: 8.421 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 2715.97 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 19.222 t Calculado: 0.705 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 2534.19 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 2534.19 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2079.8 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1682.84 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 3288.95	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 3288.95	Cumple
- Arriba:	Calculado: 430.406	Cumple
- Abajo:	Calculado: 1643.08	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = -114): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	450	9.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -114): Soldadura a la pieza	En ángulo	6	--	100	9.0	90.00

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador x-x (y = -114): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	6	--	220	9.0	90.00			
Rigidizador x-x (y = 114): Soldadura a la placa base	En ángulo	6	--	450	9.0	90.00			
Rigidizador x-x (y = 114): Soldadura a la pieza	En ángulo	6	--	100	9.0	90.00			
Rigidizador x-x (y = 114): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	6	--	220	9.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	8	63	18.0	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -114): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador x-x (y = -114): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador x-x (y = -114): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador x-x (y = 114): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador x-x (y = 114): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador x-x (y = 114): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	219.1	379.5	98.36	0.0	0.00	410.0	0.85

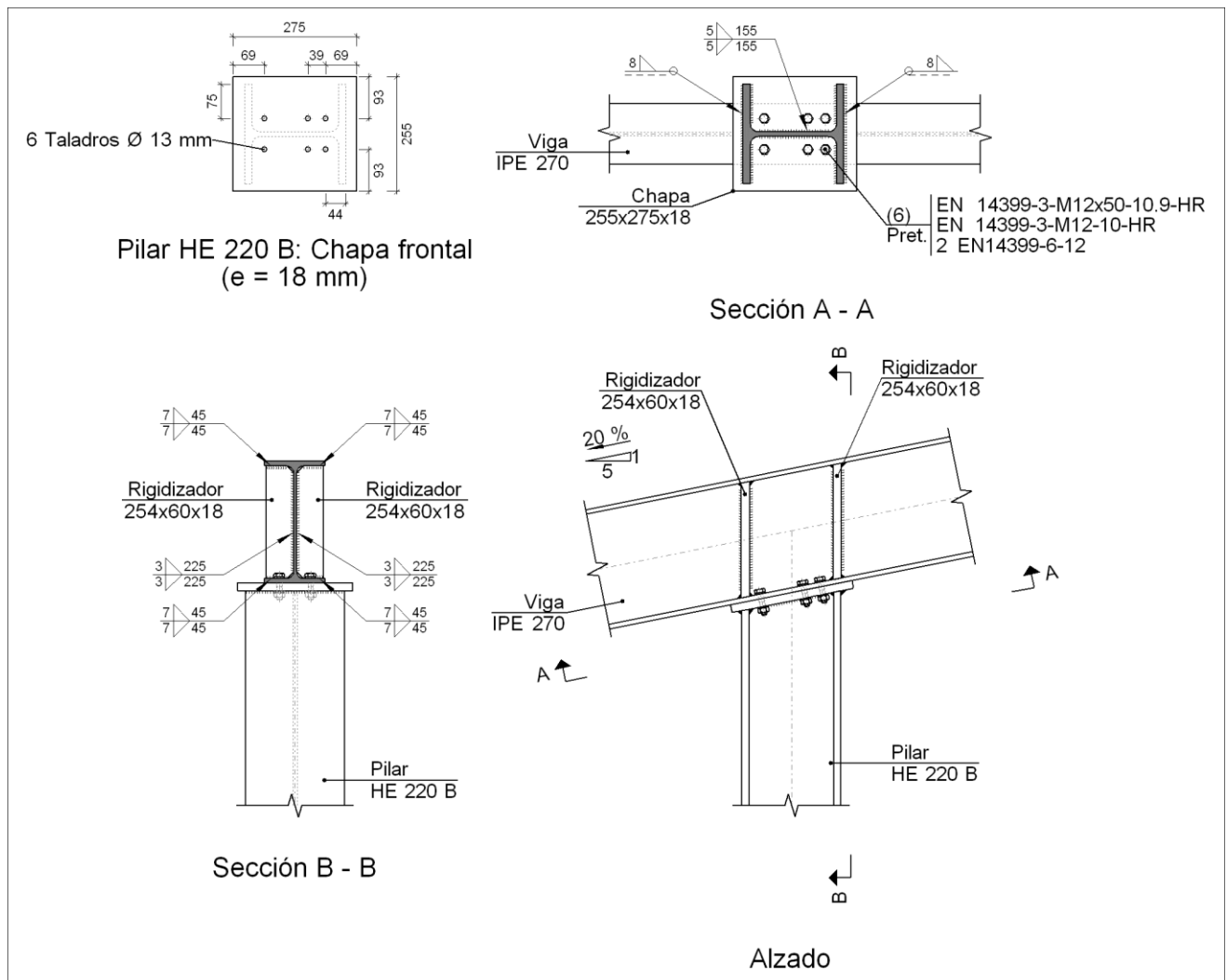
d) Medición

Soldaduras				
f _u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	6	2200
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	8	251
	En el lugar de montaje	En ángulo	7	717

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x450x18	28.61
	Rigidizadores pasantes	2	450/250x100/0x9	4.95
	Total			33.56
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 20 - L = 658	6.49
	Total			6.49

4.4.2.- Tipo 12

a) Detalle

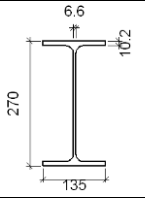
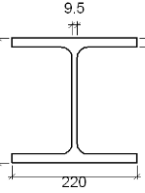


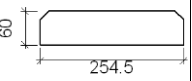
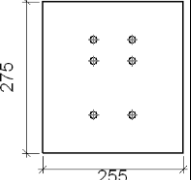
Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

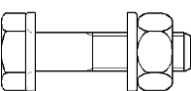
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

b) Descripción de los componentes de la unión

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4
Pilar	HE 220 B		220	220	16	9.5	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		254.5	60	18	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa frontal: Pilar HE 220 B		255	275	18	6	13	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería							
Descripción	Pretensado	Geometría			Acero		
		Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
EN 14399-3-M12x50-10.9-HR EN 14399-3-M12-10-HR 2 EN14399-6-12	X		M12	50	10.9	9174.3	10193.7

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

c) Comprobación

1) Viga IPE 270

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	58.44	
	Cortante	kN	114.69	242.51	47.29	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	62.06	261.90	23.69	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	84.88	261.90	32.41	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	62.06	261.90	23.69	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	84.88	261.90	32.41	
Ala	Cortante	N/mm ²	94.30	261.90	36.01	
Pilar HE 220 B	Ala	Tracción por flexión	kN	58.81	64.79	90.77
		Tracción	kN	17.33	298.41	5.81
	Alma	Tracción	kN	41.88	67.41	62.13

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	45	10.2	78.69	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	225	6.6	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	45	10.2	78.69	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	225	6.6	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	45	10.2	78.69	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	225	6.6	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	45	10.2	78.69	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	225	6.6	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	50.6	61.7	0.1	118.2	30.64	50.6	15.42	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	38.0	65.9	17.08	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	69.2	84.4	0.1	161.7	41.91	69.2	21.09	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	52.0	90.2	23.36	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	50.6	61.7	0.1	118.2	30.64	50.6	15.42	410.0	0.85

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	38.0	65.9	17.08	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	69.2	84.4	0.1	161.7	41.91	69.2	21.09	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	52.0	90.2	23.36	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Pilar HE 220 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	76.54	121.39	63.06
Ala	Compresión	kN	192.95	576.92	33.45
	Tracción	kN	23.64	221.30	10.68
Alma	Tracción	kN	58.81	154.64	38.03

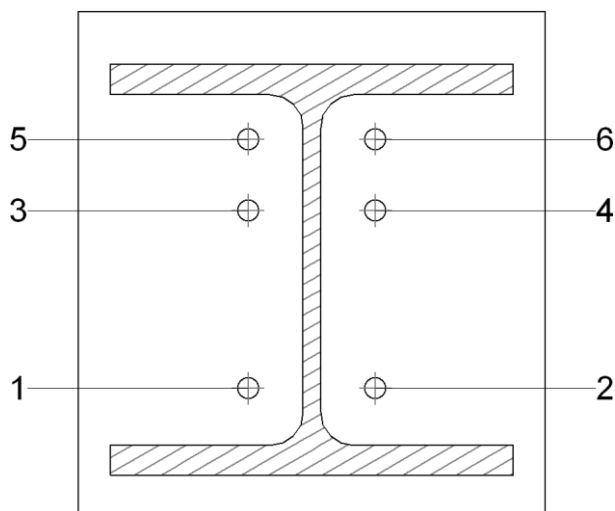
Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	8	220	16.0	78.69	
Soldadura del alma	En ángulo	5	155	9.5	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	8	220	16.0	78.69	

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	40.8	33.5	0.2	70.9	18.37	40.8	12.44	410.0	0.85
Soldadura del alma	126.8	126.8	0.7	253.5	65.70	126.8	38.65	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	38.5	31.6	0.2	66.9	17.35	38.5	11.75	410.0	0.85

Comprobaciones para los tornillos



Disposición

Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	EN 14399-3-M12x50-10.9-HR	13.0	--	33	97	70	30.0
2	EN 14399-3-M12x50-10.9-HR	13.0	--	33	97	70	30.0
3	EN 14399-3-M12x50-10.9-HR	13.0	--	33	39	70	30.0
4	EN 14399-3-M12x50-10.9-HR	13.0	--	33	39	70	30.0
5	EN 14399-3-M12x50-10.9-HR	13.0	--	33	39	70	24.5
6	EN 14399-3-M12x50-10.9-HR	13.0	--	33	39	70	24.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia

Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y deslizamiento	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Deslizamiento	0.588	14.162	4.15	Vástago	54.219	60.696	89.33	4.15	89.33
	Aplastamiento	0.588	100.368	0.59	Punzonamiento	10.209	144.761	7.05		
2	Deslizamiento	0.588	14.162	4.15	Vástago	54.219	60.696	89.33	4.15	89.33
	Aplastamiento	0.588	100.368	0.59	Punzonamiento	10.209	144.761	7.05		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y deslizamiento Aprov. (%)	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
3	Deslizamiento	0.576	14.162	4.06	Vástago	55.299	60.696	91.11	4.06	91.11
	Aplastamiento	0.468	75.295	0.62	Punzonamiento	29.405	144.761	20.31		
4	Deslizamiento	0.576	14.162	4.06	Vástago	55.299	60.696	91.11	4.06	91.11
	Aplastamiento	0.468	75.295	0.62	Punzonamiento	29.405	144.761	20.31		
5	Deslizamiento	0.599	14.162	4.23	Vástago	55.797	60.696	91.93	4.23	91.93
	Aplastamiento	0.599	76.045	0.79	Punzonamiento	38.272	144.761	26.44		
6	Deslizamiento	0.599	14.162	4.23	Vástago	55.797	60.696	91.93	4.23	91.93
	Aplastamiento	0.599	76.045	0.79	Punzonamiento	38.272	144.761	26.44		

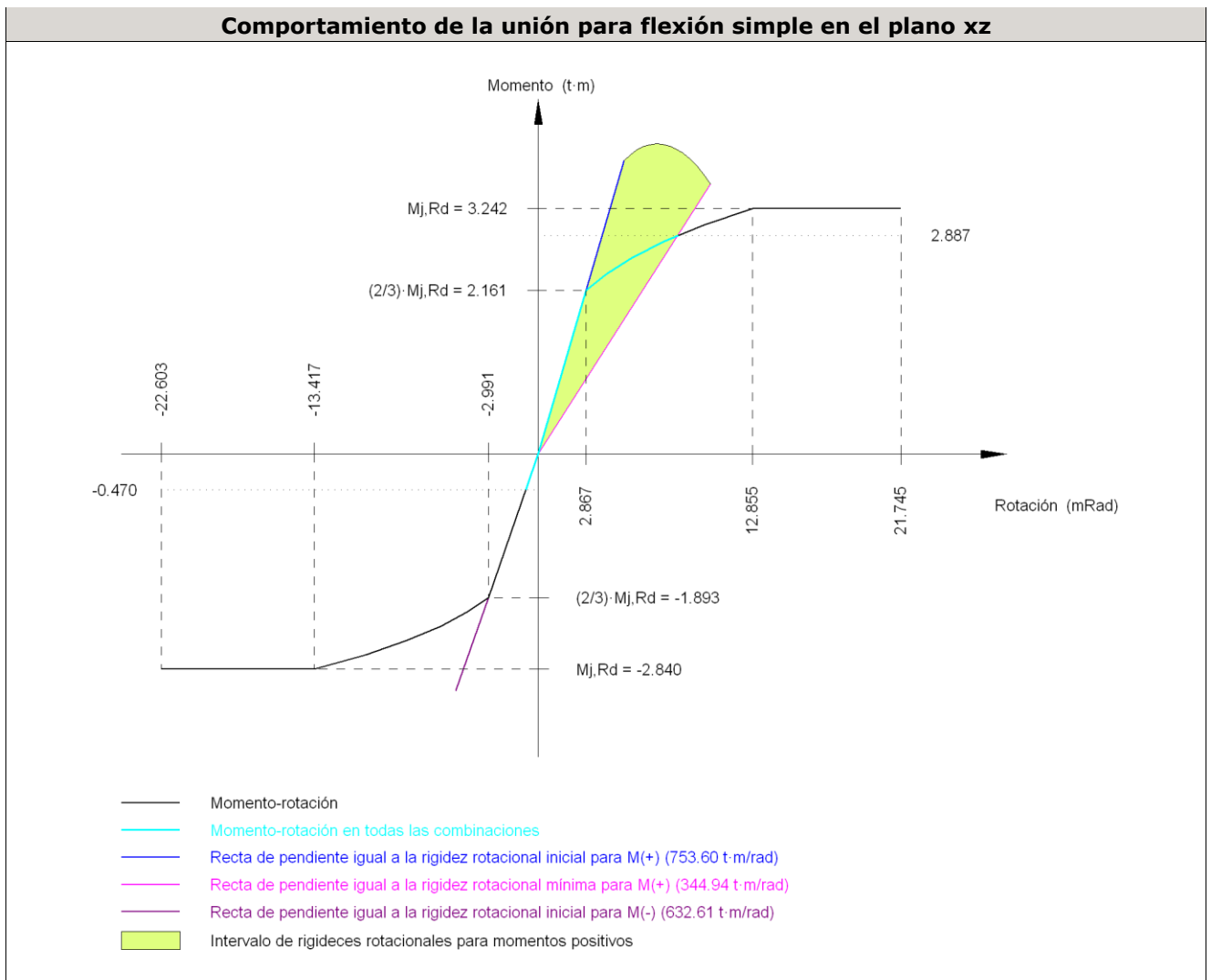
Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	1391.08	753.60
Calculada para momentos negativos	1391.08	632.61

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.41	1.80	78.35
Momento resistente	kNm	28.32	31.80	89.05
Capacidad de rotación	mRad	384.837	667	57.73

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1796
			5	310
			7	720
			8	854

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	254x60x18	8.63
	Chapas	1	255x275x18	9.91
				Total

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 10.9	6	EN 14399-3-M12x50-HR
Tuercas	Clase 10	6	EN 14399-3-M12-HR
Arandelas	Dureza 300 HV	12	EN14399-6-12

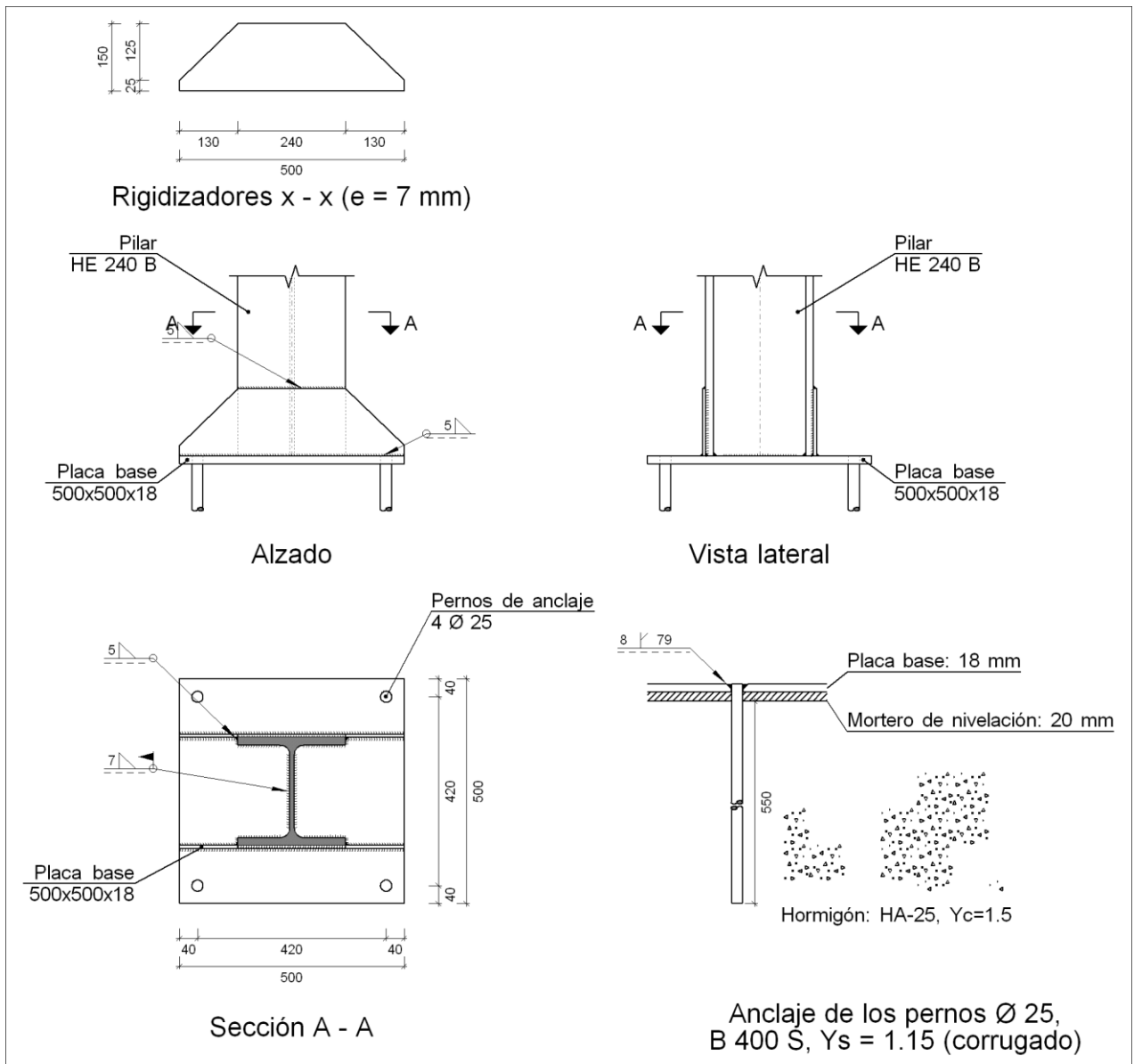
Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

4.4.3.- Tipo 13

a) Detalle



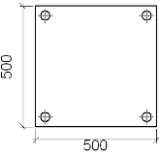
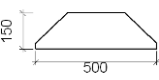
b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios													
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros				Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		500	500	18	4	41	27	8	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		500	150	7	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 240 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	7	772	10.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.					410.0	0.85		

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 75 mm Calculado: 420 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 37 mm Calculado: 40 mm	Cumple

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X:	Máximo: 50 Calculado: 49.1	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 29 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 11.981 t Calculado: 10.226 t Máximo: 8.386 t Calculado: 0.936 t Máximo: 11.981 t Calculado: 11.563 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 16.016 t Calculado: 9.864 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 2037.03 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 24.028 t Calculado: 0.876 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 1977.18 kp/cm ² Calculado: 1977.18 kp/cm ² Calculado: 2354.2 kp/cm ² Calculado: 2106.02 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 5745.31 Calculado: 5745.31 Calculado: 892.209 Calculado: 449.539	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador x-x (y = -124): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	500	7.0	90.00			
Rigidizador x-x (y = -124): Soldadura a la pieza	En ángulo	5	--	150	7.0	90.00			
Rigidizador x-x (y = -124): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	5	--	240	7.0	90.00			
Rigidizador x-x (y = 124): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	500	7.0	90.00			
Rigidizador x-x (y = 124): Soldadura a la pieza	En ángulo	5	--	150	7.0	90.00			
Rigidizador x-x (y = 124): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	5	--	240	7.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	8	79	18.0	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -124): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador x-x (y = -124): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador x-x (y = -124): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador x-x (y = 124): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador x-x (y = 124): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Rigidizador x-x (y = 124): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.						410.0	0.85	
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	205.3	355.7	92.17	0.0	0.00	410.0	0.85

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

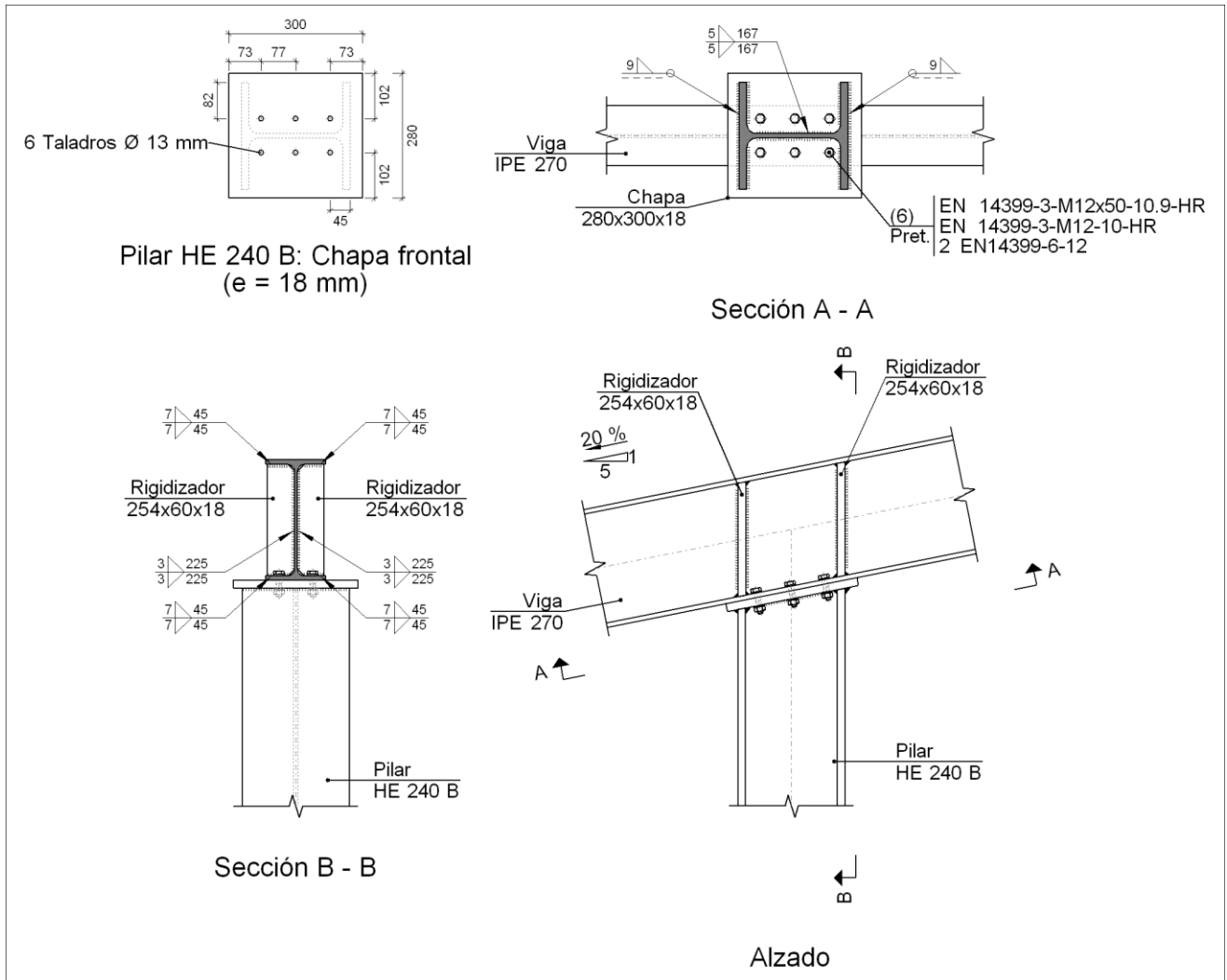
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	2600
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	8	314
	En el lugar de montaje	En ángulo	7	772

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	500x500x18	35.32
	Rigidizadores pasantes	2	500/240x150/25x7	6.46
	Total			41.78
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 25 - L = 613	9.45
	Total			9.45

4.4.4.- Tipo 15

a) Detalle



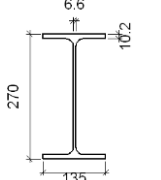
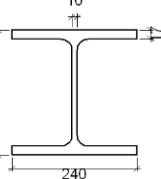
b) Descripción de los componentes de la unión

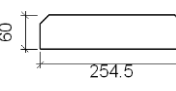
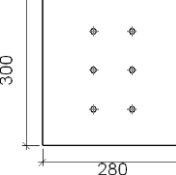
Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)

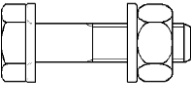
Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Perfiles									
Pieza	Descripción	Geometría					Acero		
		Esquema	Canto total (mm)	Ancho del ala (mm)	Espesor del ala (mm)	Espesor del alma (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Viga	IPE 270		270	135	10.2	6.6	S275	2803.3	4179.4
Pilar	HE 240 B		240	240	17	10	S275	2803.3	4179.4

Elementos complementarios									
Pieza	Geometría				Taladros		Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		254.5	60	18	-	-	S275	2803.3	4179.4
Chapa frontal: Pilar HE 240 B		280	300	18	6	13	S275	2803.3	4179.4

Elementos de tornillería								
Descripción	Pretensado	Geometría			Acero			
		Esquema	Diámetro	Longitud (mm)	Clase	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)	
EN 14399-3-M12x50-10.9-HR EN 14399-3-M12-10-HR 2 EN14399-6-12	X		M12	50	10.9	9174.3	10193.7	

c) Comprobación

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1) Viga IPE 270

Comprobaciones de resistencia						
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)	
Panel	Esbeltez	--	--	--	58.44	
	Cortante	kN	109.54	242.51	45.17	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	59.52	261.90	22.73	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	83.41	261.90	31.85	
Rigidizador superior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	60.17	261.90	22.97	
Rigidizador inferior	Tensión de Von Mises	N/mm ²	82.76	261.90	31.60	
Ala	Cortante	N/mm ²	97.86	261.90	37.36	
Pilar HE 240 B	Ala	Tracción por flexión	kN	84.85	104.66	81.07
		Tracción	kN	20.61	298.41	6.91
	Alma	Tracción	kN	43.62	108.48	40.21

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	45	10.2	78.69	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	225	6.6	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	45	10.2	78.69	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	225	6.6	90.00	
Soldadura del rigidizador superior a las alas	En ángulo	7	45	10.2	78.69	
Soldadura del rigidizador superior al alma	En ángulo	3	225	6.6	90.00	
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	En ángulo	7	45	10.2	78.69	
Soldadura del rigidizador inferior al alma	En ángulo	3	225	6.6	90.00	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador superior a las alas	48.5	59.2	0.7	113.4	29.39	48.5	14.79	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	36.5	63.2	16.38	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	68.0	82.9	0.1	158.9	41.18	68.0	20.73	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	51.1	88.6	22.96	0.0	0.00	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior a las alas	49.0	59.8	0.7	114.6	29.71	49.0	14.95	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador superior al alma	0.0	0.0	36.9	63.9	16.55	0.0	0.00	410.0	0.85

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del rigidizador inferior a las alas	67.5	82.3	0.1	157.7	40.87	67.5	20.57	410.0	0.85
Soldadura del rigidizador inferior al alma	0.0	0.0	50.7	87.9	22.77	0.0	0.00	410.0	0.85

2) Pilar HE 240 B

Comprobaciones de resistencia					
Componente	Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Chapa frontal	Tracción por flexión	kN	84.85	121.39	69.89
Ala	Compresión	kN	193.15	612.97	31.51
	Tracción	kN	27.60	226.23	12.20
Alma	Tracción	kN	50.00	202.95	24.64

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)	
Soldadura del ala superior	En ángulo	9	240	17.0	78.69	
Soldadura del alma	En ángulo	5	167	10.0	90.00	
Soldadura del ala inferior	En ángulo	9	240	17.0	78.69	

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

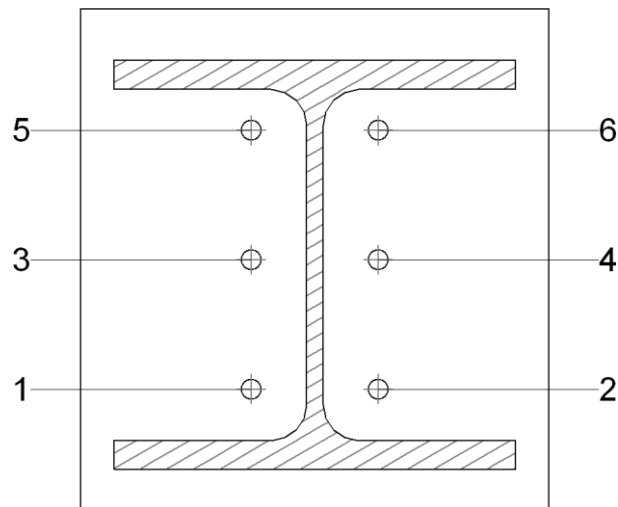
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura del ala superior	40.2	33.0	0.2	69.8	18.10	40.2	12.26	410.0	0.85
Soldadura del alma	86.1	86.1	0.6	172.2	44.63	86.1	26.25	410.0	0.85
Soldadura del ala inferior	30.9	25.3	0.1	53.6	13.89	30.9	9.41	410.0	0.85

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Comprobaciones para los tornillos



Disposición							
Tornillo	Denominación	d ₀ (mm)	e ₁ (mm)	e ₂ (mm)	p ₁ (mm)	p ₂ (mm)	m (mm)
1	EN 14399-3-M12x50-10.9-HR	13.0	--	30	77	76	30.6
2	EN 14399-3-M12x50-10.9-HR	13.0	--	30	77	76	30.6
3	EN 14399-3-M12x50-10.9-HR	13.0	--	30	77	76	33.0
4	EN 14399-3-M12x50-10.9-HR	13.0	--	30	77	76	33.0
5	EN 14399-3-M12x50-10.9-HR	13.0	--	30	77	76	24.5
6	EN 14399-3-M12x50-10.9-HR	13.0	--	30	77	76	24.5

--: La comprobación no procede.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y deslizamiento	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Aprov. (%)	
1	Deslizamiento	0.644	14.162	4.55	Vástago	55.020	60.696	90.65	4.55	90.65
	Aplastamiento	0.644	100.368	0.64	Punzonamiento	24.444	144.761	16.89		
2	Deslizamiento	0.848	14.162	5.99	Vástago	55.017	60.696	90.64	5.99	90.64
	Aplastamiento	0.848	100.368	0.84	Punzonamiento	24.399	144.761	16.85		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

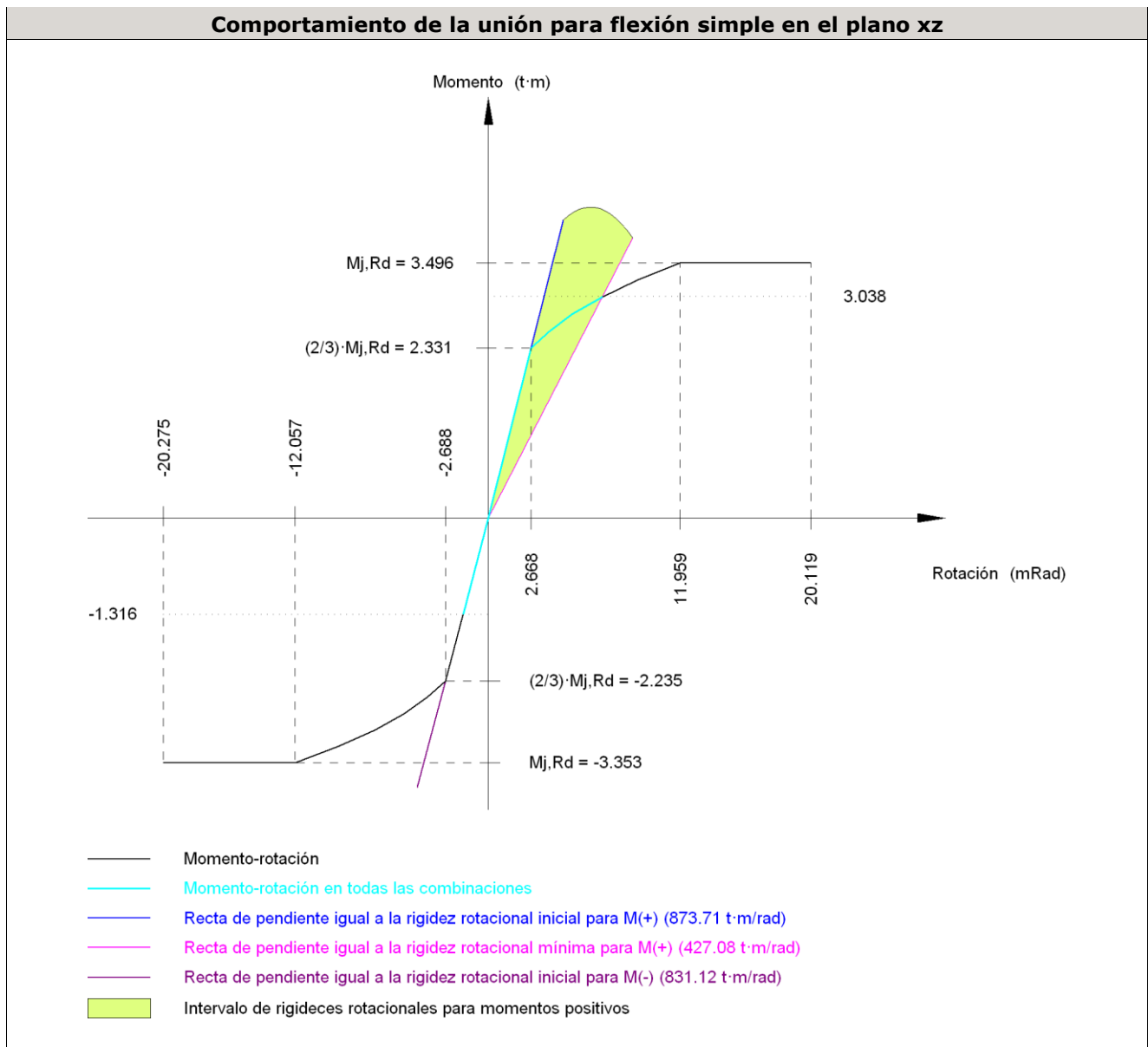
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Resistencia										
Tornillo	Cortante				Tracción				Interacción tracción y deslizamiento Aprov. (%)	Aprov. Máx. (%)
	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)	Comprobación	Pésimo (kN)	Resistente (kN)	Aprov. (%)		
3	Deslizamiento	0.677	14.162	4.78	Vástago	55.050	60.696	90.70	4.78	90.70
	Aplastamiento	0.677	96.095	0.70	Punzonamiento	24.980	144.761	17.26		
4	Deslizamiento	0.886	14.162	6.26	Vástago	55.051	60.696	90.70	6.26	90.70
	Aplastamiento	0.886	97.323	0.91	Punzonamiento	24.998	144.761	17.27		
5	Deslizamiento	0.861	14.162	6.08	Vástago	56.029	60.696	92.31	6.08	92.31
	Aplastamiento	0.861	86.653	0.99	Punzonamiento	42.404	144.761	29.29		
6	Deslizamiento	1.003	14.162	7.08	Vástago	56.030	60.696	92.31	7.08	92.31
	Aplastamiento	1.003	91.093	1.10	Punzonamiento	42.423	144.761	29.31		

Rigidez rotacional inicial	Plano xy (t·m/rad)	Plano xz (t·m/rad)
Calculada para momentos positivos	1708.37	873.71
Calculada para momentos negativos	1708.37	831.12

Comportamiento de la unión para flexión simple en el plano xz



Comprobación	Unidades	Pésimo	Resistente	Aprov. (%)
Relación entre modos 1 y 3	--	1.41	1.80	78.35
Momento resistente	kNm	29.81	34.30	86.90
Capacidad de rotación	mRad	353.621	667	53.04

d) Medición

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

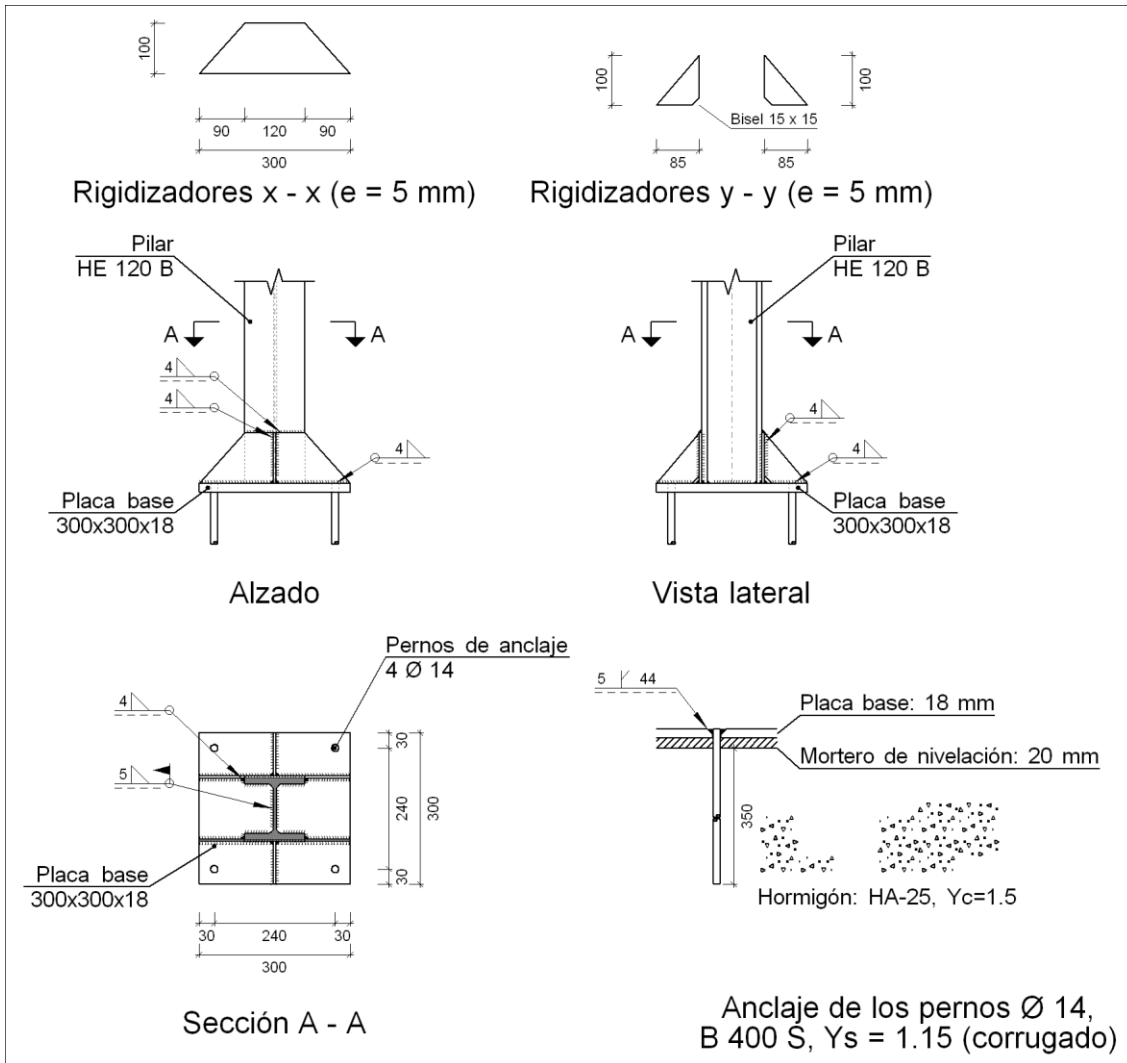
Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	1796
			5	334
			7	720
			9	925

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	4	254x60x18	8.63
	Chapas	1	280x300x18	11.87
				Total

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 10.9	6	EN 14399-3-M12x50-HR
Tuercas	Clase 10	6	EN 14399-3-M12-HR
Arandelas	Dureza 300 HV	12	EN14399-6-12

4.4.5.- Tipo 21

a) Detalle



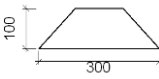
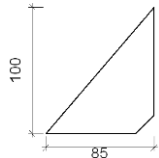
b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)
Placa base		300	300	18	4	24	16	5	S275	2803.3	4179.4

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		300	100	5	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		85	100	5	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 240 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	567	6.5	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 46.6 Calculado: 46.6	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 4.269 t Calculado: 1.097 t Máximo: 2.989 t Calculado: 0.341 t Máximo: 4.269 t Calculado: 1.584 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 5.023 t Calculado: 1.18 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 852.237 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 13.456 t Calculado: 0.316 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 852.115 kp/cm ² Calculado: 855.364 kp/cm ² Calculado: 1644.44 kp/cm ² Calculado: 929.192 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 13407.7 Calculado: 13676.3 Calculado: 6840.76 Calculado: 12443.9	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 843.597 kp/cm ²	Cumple

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = -63): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	300	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -63): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	100	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -63): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	--	120	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 63): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	300	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 63): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	100	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 63): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	--	120	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	5	44	14.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -63): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -63): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -63): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 63): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 63): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = 63): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	87.7	152.0	39.39	0.0	0.00	410.0	0.85

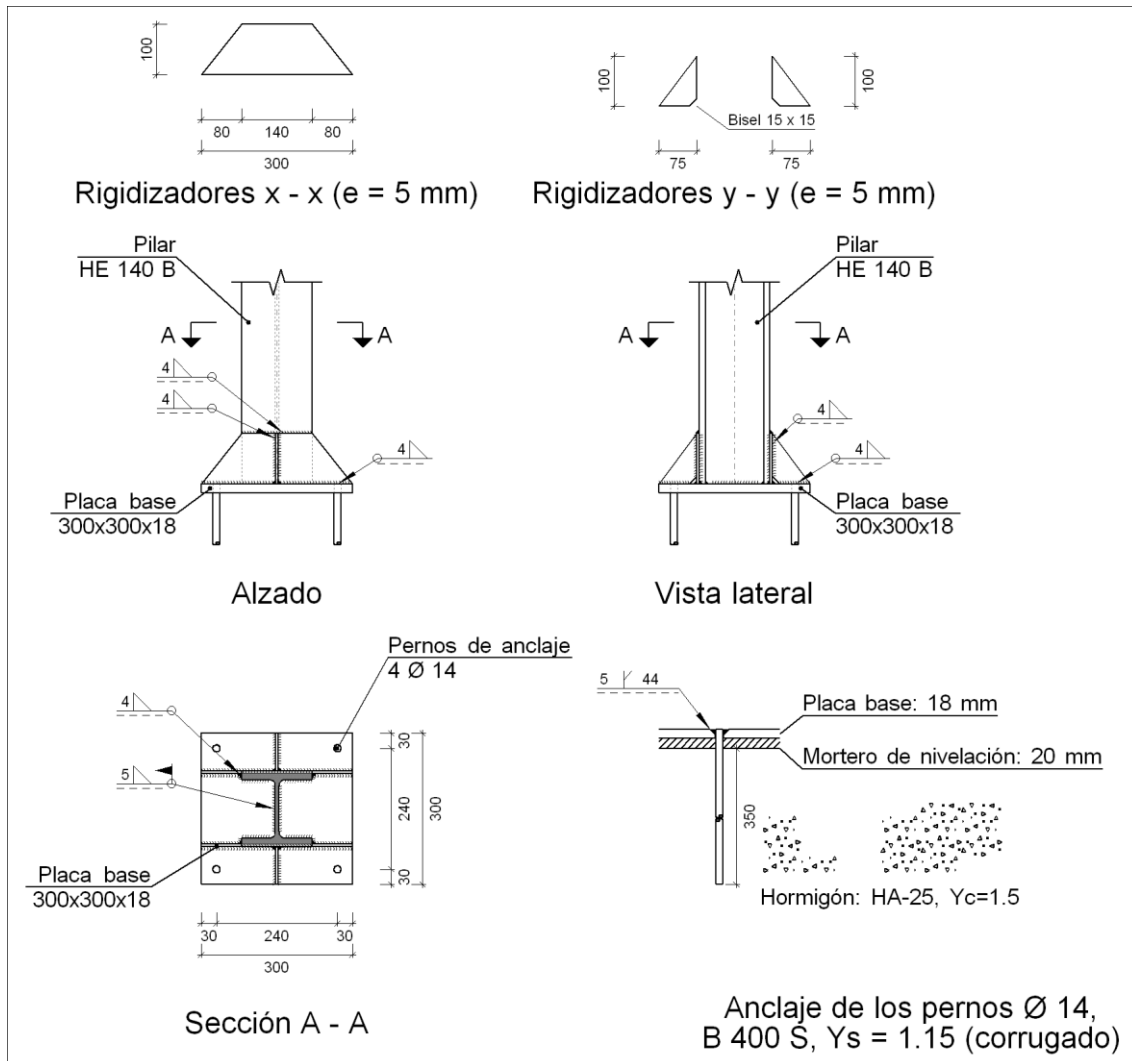
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	2050
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	176
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	567

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	300x300x18	12.72
	Rigidizadores pasantes	2	300/120x100/0x5	1.65
	Rigidizadores no pasantes	2	85/0x100/0x5	0.33
	Total			14.70
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 14 - L = 402	1.94
	Total			1.94

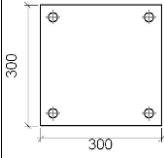
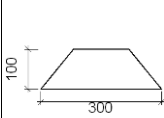
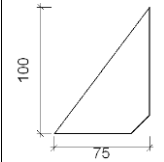
4.4.6.- Tipo 22

a) Detalle



b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Tipo	Acero	
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)		f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		300	300	18	4	24	16	5	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		300	100	5	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		75	100	5	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 240 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	682	7.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.4 Calculado: 44.4	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 4.269 t Calculado: 2.067 t Máximo: 2.989 t Calculado: 0.636 t Máximo: 4.269 t Calculado: 2.975 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 5.023 t Calculado: 2.262 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 1599.31 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 13.456 t Calculado: 0.594 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 1342.45 kp/cm ² Calculado: 1341.74 kp/cm ² Calculado: 828.538 kp/cm ² Calculado: 1510.61 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 10586.3 Calculado: 10332.4 Calculado: 18739.9 Calculado: 9440.13	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 1408.82 kp/cm ²	Cumple

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	300	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	100	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	--	140	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	300	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	100	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	--	140	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	75	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	75	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	5	44	14.0	90.00

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	$\tau_{ }$ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	168.2	291.3	75.49	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	2010
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	176
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	682

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	300x300x18	12.72
	Rigidizadores pasantes	2	300/140x100/0x5	1.73
	Rigidizadores no pasantes	2	75/0x100/0x5	0.29
				Total
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 14 - L = 402	1.94
				Total

4.5.- Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	3	5389
			4	4060
			5	6155
			6	4400
			7	2160
			8	1709
			9	925
	En el lugar de montaje	A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	352
			8	1131
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	1249
7			2978	

Chapas				
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Rigidizadores	12	254x60x18	25.90
	Chapas	2	255x275x18	19.82
		1	280x300x18	11.87
	Total			

Elementos de tornillería			
Tipo	Material	Cantidad	Descripción
Tornillos	Clase 10.9	18	EN 14399-3-M12x50-HR
Tuercas	Clase 10	18	EN 14399-3-M12-HR
Arandelas	Dureza 300 HV	36	EN14399-6-12

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	2	450x450x18	57.23
		2	500x500x18	70.65
		2	300x300x18	25.43
	Rigidizadores pasantes	2	300/140x100/0x5	1.73
		2	300/120x100/0x5	1.65
		4	500/240x150/25x7	12.91
		4	450/250x100/0x9	9.89
	Rigidizadores no pasantes	2	85/0x100/0x5	0.33
		2	75/0x100/0x5	0.29
	Total			
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 14 - L = 402	3.89
		8	Ø 20 - L = 658	12.98
		8	Ø 25 - L = 613	18.90
	Total			

ÍNDICE

1.- GEOMETRÍA	92
1.1.- Nudos	92
1.2.- Barras	92
1.2.1.- Materiales utilizados	92
1.2.2.- Descripción	92
1.2.3.- Características mecánicas	93
1.2.4.- Tabla de medición	93
1.2.5.- Resumen de medición	93
1.2.6.- Medición de superficies	94
2.- CARGAS	94
2.1.- Barras	94
3.- RESULTADOS	95
3.1.- Nudos	95
3.1.1.- Desplazamientos	95
3.1.2.- Reacciones	103
3.2.- Barras	113
3.2.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)	113
4.- UNIONES	113
4.1.- Especificaciones	114
4.2.- Referencias y simbología	115
4.3.- Comprobaciones en placas de anclaje	117
4.4.- Memoria de cálculo	117
4.4.1.- Tipo 20	118
4.5.- Medición	122

1.- GEOMETRÍA

1.1.- 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)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N85	60.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N86	60.000	20.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	60.000	25.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N89	60.000	25.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

1.2.- Barras

1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
Notación: <i>E</i> : Módulo de elasticidad <i>ν</i> : Módulo de Poisson <i>G</i> : Módulo de cortadura <i>f_y</i> : Límite elástico <i>α_t</i> : Coeficiente de dilatación <i>γ</i> : Peso específico							

1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N85/N86	N85/N86	HE 240 B (HEB)	-	3.847	0.153	0.70	0.66	4.000	4.000
		N88/N89	N88/N89	HE 240 B (HEB)	-	2.570	0.430	0.00	0.65	-	3.000
		N89/N86	N89/N86	IPE 270 (IPE)	0.051	4.997	0.051	0.65	0.76	3.300	5.099

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
<p><i>Notación:</i> <i>Ni: Nudo inicial</i> <i>Nf: Nudo final</i> <i>β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'</i> <i>β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'</i> <i>Lb^{Sup.}: Separación entre arriostramientos del ala superior</i> <i>Lb^{Inf.}: Separación entre arriostramientos del ala inferior</i></p>											

1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N85/N86 y N88/N89
2	N89/N86

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	1	HE 240 B, (HEB)	26.00	15.00	4.32	449.50	167.30	9.25
		2	IPE 270, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 0.75 m. Cartela final inferior: 0.75 m.	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
<p><i>Notación:</i> <i>Ref.: Referencia</i> <i>A: Área de la sección transversal</i> <i>Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'</i> <i>Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'</i> <i>Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'</i> <i>Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'</i> <i>It: Inercia a torsión</i> <i>Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</i></p>									

1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N85/N86	HE 240 B (HEB)	4.000	0.010	81.64
		N88/N89	HE 240 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N89/N86	IPE 270 (IPE)	5.099	0.039	209.62
<p><i>Notación:</i> <i>Ni: Nudo inicial</i> <i>Nf: Nudo final</i></p>						

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1.2.5.- 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	HEB	HE 240 B	7.000			0.018			142.87		
		IPE	IPE 270, Simple con cartelas		7.000		0.018			142.87		
					5.099		0.039		209.62		209.62	
						12.099		0.057			352.49	

1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 240 B	0.588	7.000	4.116
IPE	IPE 270, Simple con cartelas	1.224	5.099	6.240
			Total	10.356

2.- CARGAS

2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N85/N86	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N89	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N88/N89	V(0°) H1	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N88/N89	V(0°) H2	Uniforme	0.196	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N88/N89	V(90°) H1	Uniforme	0.327	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N88/N89	V(180°) H1	Uniforme	0.457	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N88/N89	V(180°) H2	Uniforme	0.457	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N88/N89	V(270°) H1	Uniforme	0.251	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N88/N89	V(270°) H1	Uniforme	0.356	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N89/N86	Peso propio	Trapezoidal	0.060	0.047	0.000	0.750	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N86	Peso propio	Faja	0.036	-	0.750	4.349	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N86	Peso propio	Trapezoidal	0.047	0.060	4.349	5.099	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N86	Peso propio	Uniforme	0.134	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N86	Q	Uniforme	0.375	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N86	V(0°) H1	Uniforme	0.310	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N89/N86	V(0°) H2	Uniforme	0.145	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N89/N86	V(90°) H1	Uniforme	0.351	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N89/N86	V(180°) H1	Faja	0.268	-	1.224	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N89/N86	V(180°) H1	Faja	0.372	-	0.000	1.224	Globales	0.000	0.196	0.981
N89/N86	V(180°) H1	Faja	0.312	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	0.196	0.981
N89/N86	V(180°) H2	Faja	0.033	-	0.000	1.224	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N89/N86	V(180°) H2	Faja	0.049	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N89/N86	V(180°) H2	Faja	0.082	-	1.224	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N89/N86	V(270°) H1	Uniforme	0.075	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N89/N86	V(270°) H1	Uniforme	0.261	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N89/N86	V(270°) H1	Faja	0.136	-	3.060	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N89/N86	V(270°) H1	Faja	0.148	-	0.000	3.060	Globales	-0.000	0.196	0.981
N89/N86	N(EI)	Uniforme	0.810	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N86	N(R) 1	Uniforme	0.810	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N89/N86	N(R) 2	Uniforme	0.405	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

3.- RESULTADOS

3.1.- Nudos

3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

3.1.1.1.- Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N85	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N86	Peso propio	-0.004	-0.075	-0.097	-	-	-
	Q	-0.001	-0.171	-0.163	-	-	-
	V(0°) H1	0.279	8.695	0.140	-	-	-
	V(0°) H2	0.278	9.648	0.068	-	-	-
	V(90°) H1	8.285	4.098	0.182	-	-	-
	V(180°) H1	0.471	-4.789	0.116	-	-	-
	V(180°) H2	0.469	-9.729	-0.054	-	-	-
	V(270°) H1	-8.495	5.428	0.218	-	-	-
	N(EI)	-0.001	-0.369	-0.353	-	-	-
	N(R) 1	-0.001	-0.510	-0.352	-	-	-
	N(R) 2	-0.001	-0.043	-0.177	-	-	-
N88	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N89	Peso propio	-0.003	-0.046	-0.018	0.166	-0.256	0.035
	Q	0.000	-0.117	-0.030	0.435	0.002	-0.008
	V(0°) H1	0.006	8.650	0.015	-0.801	0.019	0.441
	V(0°) H2	0.007	9.620	0.000	-0.685	0.025	0.402
	V(90°) H1	1.967	4.061	0.027	-0.286	0.377	1.239
	V(180°) H1	0.006	-4.835	0.039	-0.520	0.016	0.208
	V(180°) H2	0.006	-9.726	-0.002	0.409	0.018	0.081

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	V(270°) H1	-1.978	5.401	0.046	-0.406	-0.419	-0.742
	N(EI)	0.001	-0.253	-0.065	0.938	0.005	-0.017
	N(R) 1	0.001	-0.394	-0.065	0.956	0.005	-0.019
	N(R) 2	0.000	0.014	-0.032	0.452	0.003	-0.007

3.1.1.2.- Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N85	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N86	Desplazamientos	PP	-0.004	-0.075	-0.097	-	-	-
		PP+Q	-0.005	-0.246	-0.260	-	-	-
		PP+V(0°)H1	0.275	8.620	0.043	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1	0.274	8.449	-0.120	-	-	-
		PP+V(0°)H2	0.274	9.573	-0.029	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	0.273	9.402	-0.193	-	-	-
		PP+V(90°)H1	8.281	4.023	0.085	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1	8.281	3.853	-0.078	-	-	-
		PP+V(180°)H1	0.467	-4.864	0.019	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1	0.467	-5.035	-0.144	-	-	-
		PP+V(180°)H2	0.465	-9.804	-0.151	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2	0.464	-9.975	-0.314	-	-	-
		PP+V(270°)H1	-8.499	5.353	0.121	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	-8.499	5.182	-0.042	-	-	-

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+N(EI)	-0.005	-0.444	-0.450	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	-0.006	-0.615	-0.613	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.273	8.251	-0.310	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.273	8.080	-0.473	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.272	9.204	-0.382	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.272	9.033	-0.546	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	8.280	3.654	-0.268	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	8.279	3.484	-0.431	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.466	-5.233	-0.334	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.465	-5.404	-0.497	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.464	-10.173	-0.504	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.463	-10.344	-0.667	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-8.500	4.984	-0.232	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-8.501	4.813	-0.395	-	-	-
		PP+N(R)1	-0.005	-0.585	-0.449	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	-0.006	-0.756	-0.613	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.273	8.110	-0.309	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.273	7.939	-0.473	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.272	9.063	-0.382	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.272	8.892	-0.545	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)1	8.280	3.513	-0.267	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	8.279	3.343	-0.431	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.466	-5.374	-0.333	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.465	-5.545	-0.497	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.464	-10.314	-0.503	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.463	-10.485	-0.667	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-8.500	4.843	-0.231	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-8.501	4.672	-0.395	-	-	-
		PP+N(R)2	-0.005	-0.119	-0.274	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	-0.005	-0.289	-0.437	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.274	8.577	-0.134	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.273	8.406	-0.297	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.273	9.530	-0.206	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.273	9.359	-0.370	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	8.280	3.980	-0.092	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	8.280	3.809	-0.256	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.466	-4.907	-0.158	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.466	-5.078	-0.321	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.464	-9.848	-0.328	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.464	-10.019	-0.491	-	-	-

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación									
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales						
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)	
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-8.499	5.309	-0.056	-	-	-	
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-8.500	5.138	-0.219	-	-	-	
N88	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+Q+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+Q+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+Q+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+Q+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+Q+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+Q+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
PP+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
PP+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N89	Desplazamientos	PP	-0.003	-0.046	-0.018	0.166	-0.256	0.035
		PP+Q	-0.003	-0.163	-0.048	0.600	-0.254	0.027
		PP+V(0°)H1	0.003	8.605	-0.003	-0.635	-0.237	0.476
		PP+Q+V(0°)H1	0.003	8.487	-0.033	-0.201	-0.234	0.468
		PP+V(0°)H2	0.004	9.575	-0.018	-0.520	-0.232	0.437
		PP+Q+V(0°)H2	0.004	9.458	-0.048	-0.085	-0.229	0.429
		PP+V(90°)H1	1.964	4.016	0.009	-0.120	0.121	1.274
		PP+Q+V(90°)H1	1.964	3.898	-0.021	0.315	0.124	1.266
		PP+V(180°)H1	0.002	-4.881	0.021	-0.355	-0.240	0.242
		PP+Q+V(180°)H1	0.003	-4.998	-0.009	0.080	-0.238	0.234
		PP+V(180°)H2	0.002	-9.772	-0.019	0.575	-0.239	0.116
		PP+Q+V(180°)H2	0.003	-9.889	-0.049	1.009	-0.236	0.108
		PP+V(270°)H1	-1.981	5.355	0.029	-0.240	-0.676	-0.707
		PP+Q+V(270°)H1	-1.981	5.238	-0.001	0.194	-0.673	-0.715
		PP+N(EI)	-0.003	-0.299	-0.082	1.104	-0.251	0.018
		PP+Q+N(EI)	-0.002	-0.416	-0.112	1.539	-0.249	0.010
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.003	8.351	-0.067	0.303	-0.232	0.459
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.004	8.234	-0.097	0.738	-0.229	0.451
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.005	9.322	-0.082	0.419	-0.226	0.420
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.005	9.204	-0.112	0.853	-0.224	0.412
		PP+V(90°)H1+N(EI)	1.965	3.762	-0.056	0.819	0.126	1.257
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	1.965	3.645	-0.086	1.253	0.129	1.249

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.003	-5.134	-0.043	0.584	-0.235	0.225
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.003	-5.251	-0.073	1.018	-0.232	0.217
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.003	-10.025	-0.084	1.513	-0.233	0.099
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.003	-10.143	-0.114	1.948	-0.231	0.091
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-1.980	5.102	-0.036	0.698	-0.670	-0.724
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-1.980	4.985	-0.066	1.133	-0.668	-0.732
		PP+N(R)1	-0.003	-0.440	-0.082	1.121	-0.251	0.016
		PP+Q+N(R)1	-0.002	-0.557	-0.112	1.556	-0.249	0.008
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.003	8.210	-0.067	0.320	-0.232	0.457
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.004	8.093	-0.097	0.755	-0.230	0.449
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.005	9.180	-0.082	0.436	-0.227	0.418
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.005	9.063	-0.112	0.871	-0.224	0.410
		PP+V(90°)H1+N(R)1	1.965	3.621	-0.056	0.836	0.126	1.255
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	1.965	3.504	-0.086	1.270	0.128	1.248
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.003	-5.275	-0.043	0.601	-0.235	0.224
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.003	-5.392	-0.073	1.036	-0.233	0.216
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.003	-10.166	-0.084	1.530	-0.234	0.098
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.003	-10.284	-0.114	1.965	-0.231	0.090
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-1.980	4.961	-0.036	0.715	-0.671	-0.726
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-1.980	4.844	-0.066	1.150	-0.668	-0.734
		PP+N(R)2	-0.003	-0.031	-0.050	0.618	-0.253	0.028
		PP+Q+N(R)2	-0.003	-0.149	-0.080	1.052	-0.251	0.020
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.003	8.619	-0.035	-0.183	-0.234	0.469
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.004	8.502	-0.065	0.251	-0.231	0.461
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.005	9.589	-0.050	-0.068	-0.229	0.430
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.005	9.472	-0.080	0.367	-0.226	0.422
		PP+V(90°)H1+N(R)2	1.965	4.030	-0.023	0.332	0.124	1.267
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	1.965	3.913	-0.053	0.767	0.127	1.260
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.003	-4.866	-0.011	0.097	-0.237	0.236
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.003	-4.984	-0.041	0.532	-0.234	0.228
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.003	-9.758	-0.052	1.026	-0.236	0.110
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.003	-9.875	-0.082	1.461	-0.233	0.102
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-1.981	5.370	-0.004	0.212	-0.673	-0.714
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-1.980	5.252	-0.033	0.646	-0.670	-0.722

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

3.1.1.3.- Envoltentes

Envoltente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N85	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N86	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-8.501	-10.485	-0.667	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	8.281	9.573	0.121	-	-	-
N88	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N89	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-1.981	-10.284	-0.114	-0.635	-0.676	-0.734
		Valor máximo de la envoltente	1.965	9.589	0.029	1.965	0.129	1.274

3.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

3.1.2.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N85	Peso propio	0.001	-0.007	1.439	0.008	0.001	0.000
	Q	0.000	-0.008	2.365	0.009	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.007	-0.164	-2.025	0.321	0.008	0.000
	V(0°) H2	0.007	-0.189	-0.979	0.366	0.008	0.000
	V(90°) H1	-0.058	-0.057	-2.630	0.125	-0.114	0.000
	V(180°) H1	0.011	0.099	-1.676	-0.187	0.013	0.000
	V(180°) H2	0.011	0.190	0.781	-0.368	0.012	0.000
	V(270°) H1	0.053	-0.086	-3.154	0.179	0.109	0.000
	N(EI)	0.000	-0.018	5.107	0.019	-0.001	0.000
	N(R) 1	0.000	-0.015	5.099	0.013	-0.001	0.000
N(R) 2	0.000	-0.012	2.562	0.016	0.000	0.000	
N88	Peso propio	-0.011	-0.015	0.408	0.014	-0.011	0.000
	Q	0.000	-0.041	0.648	0.036	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.001	-0.724	-0.324	0.744	0.001	0.000
	V(0°) H2	0.001	-0.799	0.005	0.837	0.001	0.000
	V(90°) H1	-0.033	-0.651	-0.575	0.488	-0.048	0.000
	V(180°) H1	0.001	0.959	-0.843	-0.710	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.001	1.173	0.035	-1.019	0.001	0.000
	V(270°) H1	0.032	-1.084	-1.007	0.741	0.047	0.000
	N(EI)	0.000	-0.088	1.400	0.078	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	-0.081	1.397	0.068	0.000	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	N(R) 2	0.000	-0.051	0.702	0.049	0.000	0.000

3.1.2.2.- Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N85	Hormigón en cimentaciones	PP	0.001	-0.007	1.439	0.008	0.001	0.000
		1.6·PP	0.002	-0.011	2.302	0.013	0.002	0.000
		PP+1.6·Q	0.001	-0.020	5.224	0.022	0.001	0.000
		1.6·PP+1.6·Q	0.001	-0.024	6.087	0.027	0.002	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1	0.012	-0.270	-1.801	0.522	0.013	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1	0.012	-0.274	-0.938	0.527	0.014	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1	0.007	-0.178	3.280	0.331	0.008	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1	0.008	-0.182	4.143	0.336	0.009	0.000
		PP+1.6·V(0°)H2	0.012	-0.310	-0.127	0.593	0.013	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2	0.012	-0.314	0.736	0.598	0.014	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2	0.007	-0.202	4.284	0.373	0.008	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2	0.008	-0.206	5.147	0.378	0.009	0.000
		PP+1.6·V(90°)H1	-0.092	-0.099	-2.768	0.208	-0.181	0.000
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1	-0.091	-0.103	-1.905	0.213	-0.181	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1	-0.055	-0.075	2.699	0.142	-0.109	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1	-0.054	-0.079	3.562	0.147	-0.108	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1	0.019	0.151	-1.242	-0.292	0.022	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1	0.019	0.147	-0.379	-0.287	0.022	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1	0.011	0.074	3.615	-0.158	0.013	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1	0.012	0.070	4.478	-0.153	0.014	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2	0.018	0.298	2.688	-0.580	0.021	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2	0.019	0.294	3.552	-0.575	0.022	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2	0.011	0.162	5.973	-0.331	0.013	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2	0.012	0.158	6.837	-0.326	0.013	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1	0.086	-0.145	-3.607	0.295	0.176	0.000
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1	0.087	-0.149	-2.744	0.299	0.177	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1	0.052	-0.103	2.196	0.194	0.106	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1	0.053	-0.107	3.059	0.199	0.106	0.000
		PP+1.6·N(EI)	0.000	-0.036	9.610	0.039	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·N(EI)	0.001	-0.040	10.474	0.044	0.001	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	0.007	-0.193	7.666	0.347	0.008	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	0.007	-0.198	8.530	0.352	0.009	0.000
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	0.007	-0.218	8.671	0.390	0.008	0.000
1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	0.007	-0.222	9.534	0.395	0.009	0.000		
PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.055	-0.091	7.086	0.159	-0.109	0.000		
1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.055	-0.095	7.949	0.164	-0.108	0.000		
PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	0.011	0.059	8.002	-0.141	0.013	0.000		
1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	0.012	0.055	8.865	-0.136	0.013	0.000		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	0.011	0.147	10.360	-0.314	0.012	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	0.011	0.143	11.223	-0.309	0.013	0.000
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	0.052	-0.119	6.583	0.211	0.105	0.000
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	0.052	-0.123	7.446	0.216	0.106	0.000
		PP+1.6·Q+0.8·N(EI)	0.000	-0.035	9.309	0.038	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(EI)	0.001	-0.039	10.173	0.043	0.001	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	0.011	-0.284	2.285	0.537	0.013	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	0.012	-0.288	3.148	0.542	0.014	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(EI)	0.007	-0.192	7.365	0.346	0.008	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(EI)	0.007	-0.197	8.229	0.351	0.009	0.000
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	0.011	-0.324	3.958	0.608	0.013	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	0.012	-0.328	4.822	0.613	0.014	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(EI)	0.007	-0.216	8.370	0.389	0.008	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(EI)	0.007	-0.221	9.233	0.394	0.009	0.000
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.092	-0.113	1.317	0.223	-0.182	0.000
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.092	-0.117	2.181	0.228	-0.181	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.055	-0.090	6.785	0.158	-0.109	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.055	-0.094	7.648	0.163	-0.108	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	0.019	0.136	2.844	-0.276	0.021	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	0.019	0.132	3.707	-0.272	0.022	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(EI)	0.011	0.060	7.701	-0.142	0.013	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(EI)	0.012	0.056	8.564	-0.137	0.014	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	0.018	0.283	6.774	-0.565	0.021	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	0.019	0.279	7.637	-0.560	0.021	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(EI)	0.011	0.148	10.059	-0.315	0.012	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(EI)	0.011	0.144	10.922	-0.310	0.013	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.086	-0.159	0.478	0.310	0.175	0.000
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.087	-0.164	1.342	0.315	0.176	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.052	-0.118	6.281	0.210	0.105	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.052	-0.122	7.145	0.215	0.106	0.000
		PP+1.6·N(R)1	0.000	-0.030	9.597	0.029	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)1	0.001	-0.034	10.460	0.034	0.001	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	0.007	-0.188	7.653	0.337	0.008	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	0.007	-0.192	8.517	0.342	0.009	0.000
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	0.007	-0.212	8.657	0.380	0.008	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	0.007	-0.216	9.521	0.385	0.009	0.000
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.055	-0.085	7.073	0.149	-0.109	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.055	-0.089	7.936	0.154	-0.108	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	0.011	0.064	7.989	-0.151	0.013	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	0.012	0.060	8.852	-0.146	0.013	0.000
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	0.011	0.153	10.347	-0.324	0.012	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	0.011	0.148	11.210	-0.319	0.013	0.000
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	0.052	-0.113	6.569	0.201	0.105	0.000
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	0.052	-0.117	7.433	0.206	0.106	0.000
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)1	0.000	-0.032	9.303	0.033	0.000	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)1	0.001	-0.036	10.166	0.038	0.001	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	0.011	-0.282	2.278	0.532	0.013	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	0.012	-0.286	3.142	0.537	0.014	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)1	0.007	-0.190	7.359	0.341	0.008	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)1	0.007	-0.194	8.222	0.346	0.009	0.000
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	0.011	-0.322	3.952	0.603	0.013	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	0.012	-0.326	4.815	0.608	0.014	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)1	0.007	-0.214	8.363	0.384	0.008	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)1	0.007	-0.218	9.226	0.389	0.009	0.000
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.092	-0.110	1.311	0.218	-0.182	0.000
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.092	-0.114	2.174	0.223	-0.181	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.055	-0.087	6.778	0.153	-0.109	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.055	-0.091	7.642	0.158	-0.108	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	0.019	0.139	2.837	-0.281	0.021	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	0.019	0.135	3.700	-0.277	0.022	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)1	0.011	0.063	7.694	-0.147	0.013	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)1	0.012	0.059	8.557	-0.142	0.014	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	0.018	0.286	6.768	-0.570	0.021	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	0.019	0.282	7.631	-0.565	0.021	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)1	0.011	0.151	10.052	-0.320	0.012	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)1	0.011	0.147	10.916	-0.315	0.013	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.086	-0.157	0.472	0.305	0.175	0.000
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.087	-0.161	1.335	0.310	0.176	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.052	-0.115	6.275	0.205	0.105	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.052	-0.119	7.138	0.210	0.106	0.000
		PP+1.6·N(R)2	0.001	-0.027	5.538	0.034	0.001	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)2	0.001	-0.031	6.401	0.038	0.002	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	0.007	-0.185	3.594	0.342	0.008	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	0.008	-0.189	4.457	0.347	0.009	0.000
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	0.007	-0.209	4.598	0.385	0.008	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	0.008	-0.213	5.461	0.389	0.009	0.000
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.055	-0.082	3.013	0.153	-0.109	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.054	-0.086	3.877	0.158	-0.108	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	0.011	0.068	3.929	-0.146	0.013	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	0.012	0.064	4.793	-0.142	0.014	0.000
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	0.011	0.156	6.287	-0.319	0.013	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	0.012	0.152	7.151	-0.315	0.013	0.000
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	0.052	-0.110	2.510	0.205	0.106	0.000
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	0.053	-0.114	3.373	0.210	0.106	0.000
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)2	0.001	-0.030	7.273	0.035	0.001	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)2	0.001	-0.034	8.136	0.040	0.001	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	0.011	-0.280	0.249	0.535	0.013	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	0.012	-0.284	1.112	0.540	0.014	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)2	0.007	-0.188	5.329	0.343	0.008	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)2	0.008	-0.192	6.193	0.348	0.009	0.000
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	0.011	-0.320	1.922	0.606	0.013	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	0.012	-0.324	2.785	0.611	0.014	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)2	0.007	-0.212	6.333	0.386	0.008	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)2	0.007	-0.216	7.197	0.391	0.009	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.092	-0.109	-0.719	0.221	-0.181	0.000
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.091	-0.113	0.144	0.226	-0.181	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.055	-0.085	4.749	0.155	-0.109	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.055	-0.089	5.612	0.160	-0.108	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	0.019	0.141	0.808	-0.279	0.022	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	0.019	0.137	1.671	-0.274	0.022	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)2	0.011	0.064	5.665	-0.145	0.013	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)2	0.012	0.060	6.528	-0.140	0.014	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	0.018	0.288	4.738	-0.568	0.021	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	0.019	0.284	5.601	-0.563	0.022	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)2	0.011	0.153	8.023	-0.318	0.013	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)2	0.012	0.148	8.886	-0.313	0.013	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.086	-0.155	-1.558	0.307	0.176	0.000
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.087	-0.159	-0.695	0.312	0.176	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.052	-0.113	4.245	0.207	0.105	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.052	-0.117	5.109	0.212	0.106	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.001	-0.007	1.439	0.008	0.001	0.000
		PP+Q	0.001	-0.015	3.804	0.017	0.001	0.000
		PP+V(0°)H1	0.008	-0.171	-0.586	0.329	0.009	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	0.007	-0.180	1.779	0.338	0.009	0.000
		PP+V(0°)H2	0.008	-0.196	0.460	0.374	0.009	0.000
		PP+Q+V(0°)H2	0.007	-0.205	2.825	0.383	0.009	0.000
		PP+V(90°)H1	-0.057	-0.064	-1.191	0.133	-0.113	0.000
		PP+Q+V(90°)H1	-0.057	-0.073	1.175	0.142	-0.113	0.000
		PP+V(180°)H1	0.012	0.092	-0.237	-0.179	0.014	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	0.012	0.083	2.129	-0.170	0.014	0.000
		PP+V(180°)H2	0.012	0.183	2.220	-0.360	0.014	0.000
		PP+Q+V(180°)H2	0.012	0.175	4.585	-0.351	0.013	0.000
		PP+V(270°)H1	0.054	-0.093	-1.715	0.187	0.110	0.000
		PP+Q+V(270°)H1	0.054	-0.102	0.650	0.196	0.110	0.000
		PP+N(EI)	0.001	-0.025	6.546	0.027	0.001	0.000
		PP+Q+N(EI)	0.000	-0.033	8.911	0.036	0.001	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.007	-0.189	4.521	0.349	0.008	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.007	-0.198	6.887	0.357	0.008	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.007	-0.214	5.567	0.393	0.008	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.007	-0.223	7.933	0.402	0.008	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	-0.057	-0.082	3.916	0.152	-0.113	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	-0.058	-0.091	6.282	0.161	-0.114	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.012	0.074	4.871	-0.160	0.014	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.012	0.065	7.236	-0.151	0.013	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.011	0.165	7.327	-0.340	0.013	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.011	0.157	9.692	-0.331	0.013	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.054	-0.111	3.392	0.206	0.110	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.054	-0.120	5.757	0.215	0.110	0.000
		PP+N(R)1	0.001	-0.021	6.538	0.021	0.001	0.000
		PP+Q+N(R)1	0.000	-0.030	8.903	0.030	0.001	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.007	-0.186	4.513	0.342	0.008	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.007	-0.194	6.878	0.351	0.008	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.007	-0.211	5.559	0.387	0.008	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.007	-0.219	7.924	0.396	0.008	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)1	-0.057	-0.079	3.908	0.146	-0.113	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	-0.058	-0.087	6.274	0.155	-0.114	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.012	0.077	4.862	-0.166	0.014	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.012	0.069	7.228	-0.157	0.013	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.011	0.169	7.319	-0.347	0.013	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.011	0.161	9.684	-0.338	0.013	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.054	-0.108	3.384	0.200	0.110	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.054	-0.116	5.749	0.209	0.110	0.000
		PP+N(R)2	0.001	-0.019	4.001	0.024	0.001	0.000
		PP+Q+N(R)2	0.001	-0.028	6.366	0.033	0.001	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.007	-0.184	1.976	0.345	0.009	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.007	-0.192	4.341	0.354	0.008	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.007	-0.209	3.022	0.390	0.009	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.007	-0.217	5.387	0.399	0.008	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)2	-0.057	-0.077	1.371	0.149	-0.113	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	-0.057	-0.085	3.737	0.158	-0.113	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.012	0.079	2.325	-0.163	0.014	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.012	0.071	4.691	-0.155	0.014	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.012	0.171	4.782	-0.344	0.013	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.011	0.163	7.147	-0.335	0.013	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.054	-0.106	0.847	0.203	0.110	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.054	-0.114	3.212	0.212	0.110	0.000
N88	Hormigón en cimentaciones	PP	-0.011	-0.015	0.408	0.014	-0.011	0.000
		1.6·PP	-0.018	-0.025	0.653	0.022	-0.017	0.000
		PP+1.6·Q	-0.011	-0.081	1.445	0.071	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·Q	-0.017	-0.090	1.690	0.080	-0.017	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1	-0.010	-1.173	-0.111	1.204	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1	-0.016	-1.183	0.134	1.213	-0.016	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1	-0.010	-0.775	1.134	0.786	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1	-0.017	-0.785	1.379	0.794	-0.016	0.000
		PP+1.6·V(0°)H2	-0.010	-1.295	0.415	1.353	-0.009	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2	-0.016	-1.304	0.660	1.361	-0.016	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2	-0.010	-0.848	1.450	0.875	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2	-0.017	-0.857	1.694	0.883	-0.016	0.000
		PP+1.6·V(90°)H1	-0.064	-1.058	-0.512	0.795	-0.087	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1	-0.071	-1.067	-0.267	0.803	-0.094	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1	-0.043	-0.706	0.893	0.540	-0.056	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1	-0.049	-0.715	1.138	0.548	-0.063	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1	-0.010	1.519	-0.941	-1.122	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1	-0.017	1.510	-0.696	-1.113	-0.016	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1	-0.010	0.840	0.636	-0.610	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1	-0.017	0.831	0.881	-0.602	-0.016	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2	-0.010	1.861	0.465	-1.617	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2	-0.017	1.852	0.709	-1.609	-0.016	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2	-0.010	1.046	1.479	-0.907	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2	-0.017	1.036	1.724	-0.899	-0.016	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1	0.040	-1.751	-1.203	1.199	0.064	0.000
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1	0.033	-1.760	-0.958	1.207	0.058	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1	0.020	-1.122	0.479	0.783	0.034	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1	0.013	-1.131	0.724	0.791	0.028	0.000
		PP+1.6·N(EI)	-0.011	-0.156	2.647	0.138	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·N(EI)	-0.017	-0.165	2.892	0.146	-0.017	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-0.010	-0.851	2.336	0.853	-0.010	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-0.017	-0.860	2.581	0.861	-0.016	0.000
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-0.010	-0.924	2.652	0.942	-0.009	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-0.016	-0.933	2.897	0.950	-0.016	0.000
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.043	-0.782	2.095	0.607	-0.056	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.049	-0.791	2.340	0.615	-0.063	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-0.010	0.765	1.838	-0.543	-0.010	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-0.017	0.755	2.083	-0.535	-0.016	0.000
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-0.010	0.970	2.681	-0.840	-0.010	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-0.017	0.961	2.926	-0.832	-0.016	0.000
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	0.020	-1.197	1.681	0.850	0.034	0.000
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	0.013	-1.206	1.926	0.858	0.028	0.000
		PP+1.6·Q+0.8·N(EI)	-0.011	-0.151	2.565	0.134	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(EI)	-0.017	-0.160	2.810	0.142	-0.017	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-0.010	-1.244	1.009	1.267	-0.009	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-0.016	-1.253	1.254	1.275	-0.016	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-0.010	-0.846	2.254	0.848	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-0.017	-0.855	2.498	0.856	-0.016	0.000
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.009	-1.365	1.535	1.415	-0.009	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.016	-1.374	1.780	1.424	-0.015	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.010	-0.918	2.569	0.937	-0.009	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.016	-0.928	2.814	0.946	-0.016	0.000
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.064	-1.128	0.608	0.857	-0.087	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.071	-1.137	0.852	0.865	-0.093	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.043	-0.776	2.013	0.602	-0.056	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.049	-0.786	2.258	0.610	-0.063	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.010	1.449	0.179	-1.059	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.017	1.440	0.423	-1.051	-0.016	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.010	0.770	1.755	-0.548	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.017	0.761	2.000	-0.539	-0.016	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.010	1.791	1.584	-1.555	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.016	1.782	1.829	-1.546	-0.016	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.010	0.975	2.599	-0.845	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.017	0.966	2.844	-0.836	-0.016	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.040	-1.821	-0.083	1.262	0.064	0.000
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.033	-1.830	0.162	1.270	0.058	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.020	-1.192	1.598	0.845	0.034	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.013	-1.201	1.843	0.853	0.028	0.000
		PP+1.6·N(R)1	-0.011	-0.145	2.644	0.122	-0.010	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+1.6·N(R)1	-0.017	-0.154	2.889	0.131	-0.017	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-0.010	-0.839	2.333	0.837	-0.010	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-0.017	-0.849	2.578	0.845	-0.016	0.000
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-0.010	-0.912	2.648	0.926	-0.009	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-0.016	-0.921	2.893	0.934	-0.016	0.000
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.043	-0.770	2.092	0.591	-0.056	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.049	-0.779	2.337	0.599	-0.063	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-0.010	0.776	1.834	-0.559	-0.010	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-0.017	0.767	2.079	-0.551	-0.016	0.000
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-0.010	0.982	2.678	-0.856	-0.010	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-0.017	0.972	2.923	-0.848	-0.016	0.000
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	0.020	-1.186	1.677	0.834	0.034	0.000
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	0.013	-1.195	1.922	0.842	0.028	0.000
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)1	-0.011	-0.145	2.563	0.126	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)1	-0.017	-0.154	2.808	0.134	-0.017	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-0.010	-1.238	1.007	1.259	-0.009	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-0.016	-1.247	1.252	1.267	-0.016	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-0.010	-0.840	2.252	0.840	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-0.017	-0.849	2.497	0.848	-0.016	0.000
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-0.009	-1.359	1.533	1.407	-0.009	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-0.016	-1.369	1.778	1.416	-0.015	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-0.010	-0.913	2.567	0.929	-0.009	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-0.016	-0.922	2.812	0.938	-0.016	0.000
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.064	-1.122	0.606	0.849	-0.087	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.071	-1.132	0.851	0.857	-0.094	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.043	-0.771	2.011	0.594	-0.056	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.049	-0.780	2.256	0.602	-0.063	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.010	1.455	0.177	-1.067	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.017	1.445	0.422	-1.059	-0.016	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.010	0.776	1.754	-0.555	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.017	0.766	1.998	-0.547	-0.016	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.010	1.797	1.582	-1.563	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.016	1.788	1.827	-1.554	-0.016	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.010	0.981	2.597	-0.853	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.017	0.972	2.842	-0.844	-0.016	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.040	-1.815	-0.085	1.254	0.064	0.000
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.033	-1.824	0.160	1.262	0.058	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.020	-1.186	1.597	0.837	0.034	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.013	-1.195	1.842	0.845	0.028	0.000
		PP+1.6·N(R)2	-0.011	-0.097	1.531	0.092	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)2	-0.017	-0.107	1.776	0.100	-0.017	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-0.010	-0.792	1.220	0.806	-0.010	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-0.017	-0.801	1.465	0.814	-0.016	0.000
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-0.010	-0.865	1.535	0.896	-0.010	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-0.017	-0.874	1.780	0.904	-0.016	0.000
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.043	-0.723	0.979	0.560	-0.056	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.049	-0.732	1.224	0.569	-0.063	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-0.010	0.824	0.722	-0.589	-0.010	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-0.017	0.814	0.966	-0.581	-0.016	0.000
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-0.010	1.029	1.565	-0.886	-0.010	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-0.017	1.019	1.810	-0.878	-0.016	0.000
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	0.020	-1.138	0.565	0.803	0.034	0.000
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	0.013	-1.148	0.809	0.811	0.028	0.000
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)2	-0.011	-0.122	2.007	0.110	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)2	-0.017	-0.131	2.252	0.119	-0.017	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-0.010	-1.214	0.451	1.243	-0.009	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-0.016	-1.224	0.696	1.252	-0.016	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-0.010	-0.816	1.696	0.825	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-0.017	-0.826	1.940	0.833	-0.016	0.000
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-0.009	-1.336	0.977	1.392	-0.009	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-0.016	-1.345	1.222	1.400	-0.016	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-0.010	-0.889	2.011	0.914	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-0.016	-0.898	2.256	0.922	-0.016	0.000
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.064	-1.099	0.050	0.834	-0.087	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.071	-1.108	0.294	0.842	-0.094	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.043	-0.747	1.455	0.579	-0.056	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.049	-0.756	1.700	0.587	-0.063	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.010	1.478	-0.380	-1.082	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.017	1.469	-0.135	-1.074	-0.016	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.010	0.799	1.197	-0.571	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.017	0.790	1.442	-0.562	-0.016	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.010	1.820	1.026	-1.578	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.016	1.811	1.271	-1.570	-0.016	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.010	1.005	2.041	-0.868	-0.010	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.017	0.995	2.285	-0.860	-0.016	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.040	-1.791	-0.641	1.238	0.064	0.000
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.033	-1.801	-0.396	1.247	0.058	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.020	-1.163	1.040	0.822	0.034	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.013	-1.172	1.285	0.830	0.028	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	-0.011	-0.015	0.408	0.014	-0.011	0.000
		PP+Q	-0.011	-0.056	1.056	0.050	-0.010	0.000
		PP+V(0°)H1	-0.010	-0.739	0.084	0.758	-0.010	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	-0.010	-0.780	0.732	0.794	-0.010	0.000
		PP+V(0°)H2	-0.010	-0.815	0.413	0.851	-0.010	0.000
		PP+Q+V(0°)H2	-0.010	-0.856	1.061	0.887	-0.010	0.000
		PP+V(90°)H1	-0.044	-0.667	-0.167	0.502	-0.059	0.000
		PP+Q+V(90°)H1	-0.044	-0.708	0.481	0.538	-0.058	0.000
		PP+V(180°)H1	-0.010	0.944	-0.435	-0.696	-0.010	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	-0.010	0.903	0.213	-0.660	-0.010	0.000
		PP+V(180°)H2	-0.010	1.158	0.443	-1.005	-0.010	0.000
		PP+Q+V(180°)H2	-0.010	1.117	1.092	-0.969	-0.010	0.000
		PP+V(270°)H1	0.021	-1.100	-0.599	0.755	0.036	0.000
		PP+Q+V(270°)H1	0.021	-1.141	0.050	0.791	0.036	0.000
		PP+N(EI)	-0.011	-0.103	1.808	0.092	-0.010	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+Q+N(EI)	-0.011	-0.144	2.456	0.128	-0.010	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-0.010	-0.827	1.483	0.836	-0.010	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	-0.010	-0.868	2.132	0.872	-0.010	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	-0.010	-0.903	1.812	0.929	-0.010	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	-0.010	-0.944	2.460	0.965	-0.009	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	-0.044	-0.755	1.233	0.580	-0.058	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	-0.044	-0.796	1.881	0.616	-0.058	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-0.010	0.856	0.964	-0.618	-0.010	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	-0.010	0.815	1.613	-0.582	-0.010	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	-0.010	1.070	1.843	-0.928	-0.010	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	-0.010	1.029	2.491	-0.891	-0.010	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.021	-1.188	0.801	0.833	0.036	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.021	-1.229	1.449	0.869	0.036	0.000
		PP+N(R)1	-0.011	-0.096	1.806	0.082	-0.010	0.000
		PP+Q+N(R)1	-0.011	-0.137	2.454	0.118	-0.010	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	-0.010	-0.820	1.481	0.826	-0.010	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	-0.010	-0.861	2.130	0.862	-0.010	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)1	-0.010	-0.896	1.810	0.919	-0.010	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	-0.010	-0.936	2.458	0.955	-0.009	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)1	-0.044	-0.748	1.230	0.570	-0.058	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	-0.044	-0.788	1.879	0.606	-0.058	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-0.010	0.863	0.962	-0.628	-0.010	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	-0.010	0.822	1.610	-0.592	-0.010	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)1	-0.010	1.077	1.841	-0.937	-0.010	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	-0.010	1.036	2.489	-0.901	-0.010	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.021	-1.181	0.799	0.823	0.036	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.021	-1.221	1.447	0.859	0.036	0.000
		PP+N(R)2	-0.011	-0.067	1.110	0.063	-0.010	0.000
		PP+Q+N(R)2	-0.011	-0.107	1.758	0.099	-0.010	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-0.010	-0.790	0.786	0.807	-0.010	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	-0.010	-0.831	1.434	0.843	-0.010	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)2	-0.010	-0.866	1.114	0.900	-0.010	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	-0.010	-0.907	1.763	0.936	-0.010	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)2	-0.044	-0.718	0.535	0.551	-0.058	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	-0.044	-0.759	1.183	0.587	-0.058	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-0.010	0.893	0.267	-0.647	-0.010	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	-0.010	0.852	0.915	-0.611	-0.010	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	-0.010	1.106	1.145	-0.957	-0.010	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	-0.010	1.066	1.793	-0.920	-0.010	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.021	-1.151	0.103	0.804	0.036	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.021	-1.192	0.751	0.840	0.036	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

3.1.2.3.- Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N85	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.092	-0.328	-3.607	-0.580	-0.182	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.087	0.298	11.223	0.613	0.177	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.058	-0.223	-1.715	-0.360	-0.114	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.054	0.183	9.692	0.402	0.110	0.000
N88	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.071	-1.830	-1.203	-1.617	-0.094	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.040	1.861	2.926	1.424	0.064	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.044	-1.229	-0.599	-1.005	-0.059	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.021	1.158	2.491	0.965	0.036	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

3.2.- Barras

3.2.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\tilde{\lambda}$	λ_{sw}	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	$M_y V_z$	$M_z V_y$	$N M_y M_z$	$N M_y M_z V_y V_z$	M_t	$M_y V_z$	$M_z V_y$	
N85/N86	$\tilde{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	x: 3.846 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 37.0$	x: 3.847 m $\eta = 28.1$	x: 0 m $\eta = 12.4$	$\eta = 2.2$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.847 m $\eta = 51.8$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 51.8$
N88/N89	$\tilde{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	x: 2.568 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 4.5$	x: 0 m $\eta = 64.9$	x: 0 m $\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 12.6$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 66.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 7.9$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 66.4$
N89/N86	x: 0.051 m $\tilde{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.237 m $\lambda_{sw} \leq \lambda_{sw,max}$ Cumple	x: 4.297 m $\eta = 1.4$	x: 0.8 m $\eta = 1.3$	x: 5.048 m $\eta = 70.6$	x: 4.297 m $\eta = 5.6$	x: 4.345 m $\eta = 13.6$	x: 0.8 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.048 m $\eta = 71.0$	$\eta < 0.1$	x: 4.299 m $\eta = 4.8$	x: 4.345 m $\eta = 6.2$	x: 4.299 m $\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 71.0$

Notación:
 $\tilde{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_{sw} : 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
 $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $N M_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $N M_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

4.- UNIONES

Nota: Las uniones que no están correctamente definidas no se muestran en los listados.

4.1.- Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

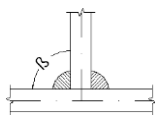
3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

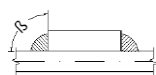
5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.

- Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Unión en 'T'



Unión en solape

Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

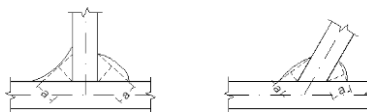
Tensión normal

Donde $K = 1$.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

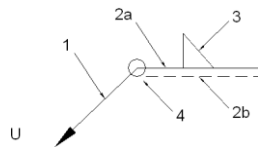
4.2.- Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



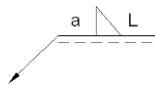
L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras



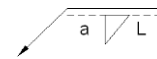
- Referencias:
 1: línea de la flecha
 2a: línea de referencia (línea continua)
 2b: línea de identificación (línea a trazos)
 3: símbolo de soldadura
 4: indicaciones complementarias
 U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

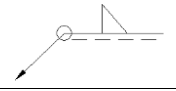
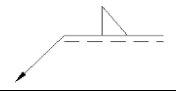
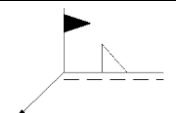
Referencia 3



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

4.3.- Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

a) *Resistencia del material de los pernos:* Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

b) *Anclaje de los pernos:* Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

c) *Aplastamiento:* Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

a) *Tensiones globales:* En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

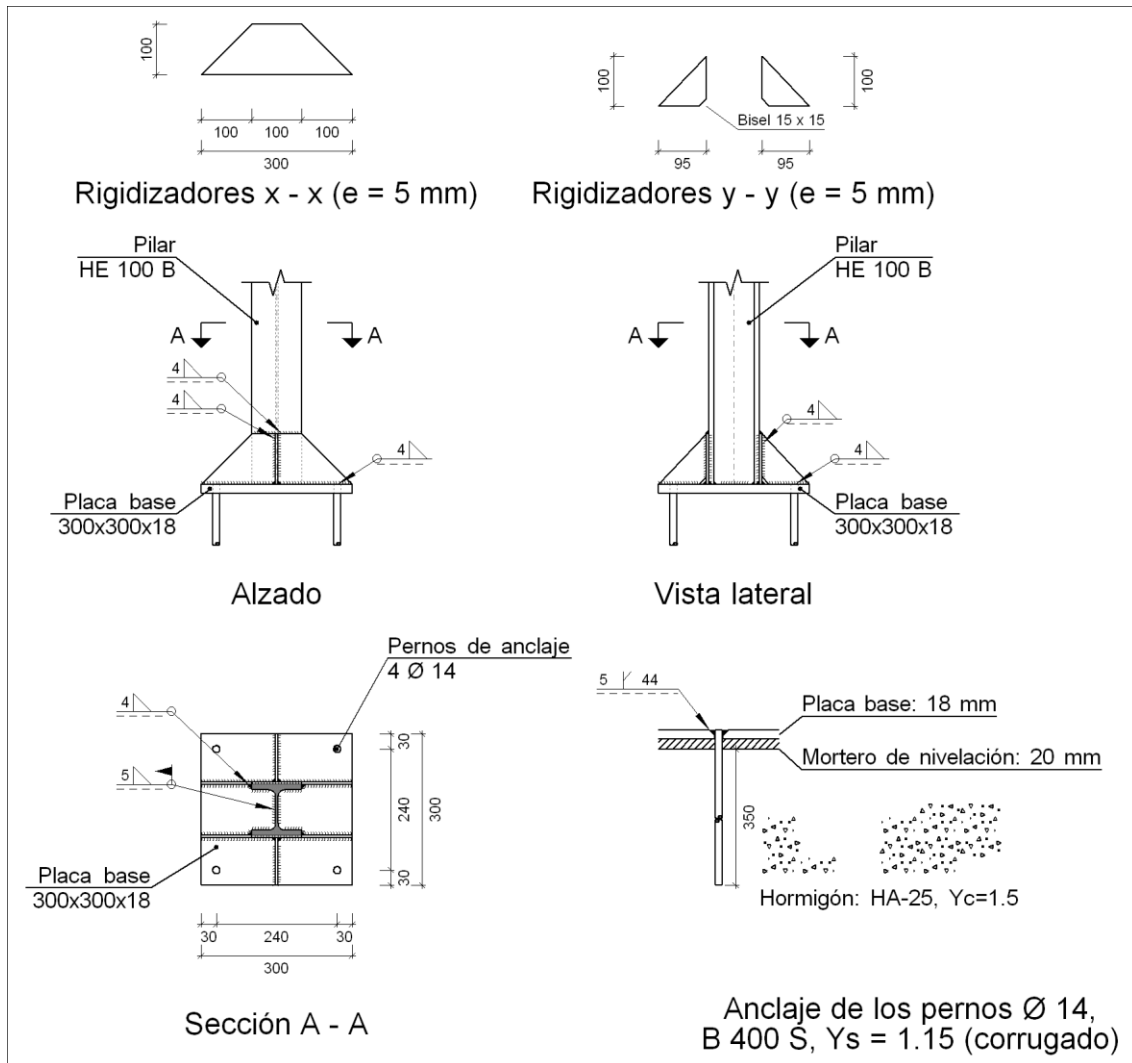
b) *Flechas globales relativas:* Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales:* Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

4.4.- Memoria de cálculo

4.4.1.- Tipo 20

a) Detalle



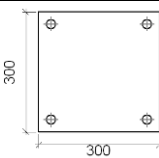
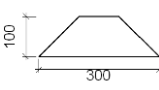
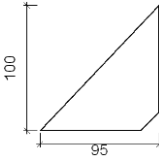
b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Tipo	Acero	
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)		f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Elementos complementarios											
Pieza	Esquema	Geometría			Cantidad	Taladros			Bisel (mm)	Acero	
		Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Tipo		f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		300	300	18	4	24	16	5	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		300	100	5	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		95	100	5	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 240 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	452	6.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 241 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 49 Calculado: 49	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 4.269 t Calculado: 3.199 t Máximo: 2.989 t Calculado: 0.465 t Máximo: 4.269 t Calculado: 3.864 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 5.023 t Calculado: 3.013 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 2031.36 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 13.456 t Calculado: 0.437 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 459.357 kp/cm ² Calculado: 459.357 kp/cm ² Calculado: 2337.34 kp/cm ² Calculado: 2205.67 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 18111.9 Calculado: 18111.9 Calculado: 3490.14 Calculado: 3809.96	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 2354.67 kp/cm ²	Cumple

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = -53): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	300	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -53): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	100	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -53): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	--	100	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 53): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	300	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 53): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	100	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 53): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	--	100	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	95	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	95	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	5	44	14.0	90.00

a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -53): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -53): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -53): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 53): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 53): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = 53): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	224.0	388.0	100.56	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	2090
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	176
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	452

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	300x300x18	12.72
	Rigidizadores pasantes	2	300/100x100/0x5	1.57
	Rigidizadores no pasantes	2	95/0x100/0x5	0.37
				Total
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 14 - L = 402	1.94
				Total

4.5.- Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	75240
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	5	6333
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	16272

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	36	300x300x18	457.81
	Rigidizadores pasantes	72	300/100x100/0x5	56.52
	Rigidizadores no pasantes	72	95/0x100/0x5	13.42
	Total			527.76
B 500 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	144	Ø 14 - L = 402	69.95
	Total			69.95

ÍNDICE

1.- GEOMETRÍA	127
1.1.- Nudos	127
1.2.- Barras	127
1.2.1.- Materiales utilizados	127
1.2.2.- Descripción	127
1.2.3.- Características mecánicas	128
1.2.4.- Tabla de medición	128
1.2.5.- Resumen de medición	129
1.2.6.- Medición de superficies	129
2.- CARGAS	129
2.1.- Barras	130
3.- RESULTADOS	135
3.1.- Nudos	136
3.1.1.- Desplazamientos	136
3.1.2.- Reacciones	148
3.2.- Barras	174
3.2.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)	175
4.- UNIONES	175
4.1.- Especificaciones	175
4.2.- Referencias y simbología	176
4.3.- Comprobaciones en placas de anclaje	178
4.4.- Memoria de cálculo	179
4.4.1.- Tipo 1	179
4.4.2.- Tipo 12	183
4.5.- Medición	188

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1.- GEOMETRÍA

1.1.- 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)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N62	45.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N63	45.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N64	45.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N65	45.000	15.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	45.000	7.500	6.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	45.000	7.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

1.2.- Barras

1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f_y (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (t/m ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
<i>Notación:</i> <i>E: Módulo de elasticidad</i> <i>ν: Módulo de Poisson</i> <i>G: Módulo de cortadura</i> <i>f_y: Límite elástico</i> <i>α_t: Coeficiente de dilatación</i> <i>γ: Peso específico</i>							

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N62/N63	N62/N63	HE 240 B (HEB)	-	3.517	0.483	0.70	0.65	4.000	4.000
		N64/N65	N64/N65	HE 240 B (HEB)	-	3.517	0.483	0.70	0.65	4.000	4.000
		N63/N66	N63/N66	IPE 270 (IPE)	0.094	7.574	0.094	0.15	1.10	1.200	7.762
		N65/N66	N65/N66	IPE 270 (IPE)	0.094	7.574	0.094	0.15	1.10	1.200	7.762
		N67/N66	N67/N66	HE 240 B (HEB)	-	5.567	0.433	1.00	1.00	-	-

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

1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N62/N63, N64/N65 y N67/N66
2	N63/N66 y N65/N66

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	1	HE 240 B, (HEB)	65.30	37.80	11.63	3831.00	1363.00	42.16
		2	IPE 270, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 0.50 m. Cartela final inferior: 0.50 m.	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90

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.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material Tipo	Designación	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Acero laminado	S275	N62/N63	HE 240 B (HEB)	4.000	0.026	205.04
		N64/N65	HE 240 B (HEB)	4.000	0.026	205.04
		N63/N66	IPE 270 (IPE)	7.762	0.059	296.94
		N65/N66	IPE 270 (IPE)	7.762	0.059	296.94
		N67/N66	HE 240 B (HEB)	6.000	0.039	307.56
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ³)	Serie (m ³)	Material (m ³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	HEB	HE 240 B	14.000			0.091			717.65			
			IPE 270, Simple con cartelas		14.000			0.091			717.65		
					15.524			0.118			593.88		
		IPE		15.524			0.118			593.88			
						29.524			0.210			1311.52	

1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m ² /m)	Longitud (m)	Superficie (m ²)
HEB	HE 240 B	1.063	14.000	14.882
IPE	IPE 270, Simple con cartelas	1.136	15.524	17.628
Total				32.510

2.- CARGAS

2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N62/N63	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N63	Peso propio	Uniforme	0.056	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N63	Peso propio	Uniforme	0.038	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N62/N63	V(0°) H1	Uniforme	0.303	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N63	V(0°) H1	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N63	V(0°) H1	Uniforme	0.222	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N62/N63	V(0°) H2	Uniforme	0.174	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N63	V(0°) H2	Uniforme	0.303	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N63	V(0°) H2	Uniforme	0.222	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N62/N63	V(90°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N63	V(90°) H1	Uniforme	0.141	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N63	V(180°) H1	Uniforme	0.235	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N62/N63	V(180°) H1	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N63	V(180°) H2	Uniforme	0.235	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N62/N63	V(180°) H2	Uniforme	0.098	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N63	V(270°) H1	Uniforme	0.329	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N62/N63	V(270°) H1	Uniforme	0.275	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N62/N63	V(270°) H1	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N64/N65	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N65	Peso propio	Faja	0.131	-	0.000	3.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N65	Peso propio	Trapezoidal	0.131	0.056	3.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N64/N65	V(0°) H1	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N65	V(0°) H1	Faja	0.464	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N64/N65	V(0°) H1	Trapezoidal	0.464	0.151	3.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N64/N65	V(0°) H2	Uniforme	0.135	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N65	V(0°) H2	Faja	0.464	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N64/N65	V(0°) H2	Trapezoidal	0.464	0.151	3.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N64/N65	V(90°) H1	Faja	0.329	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N65	V(90°) H1	Trapezoidal	0.329	0.141	3.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N65	V(180°) H1	Faja	0.361	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N64/N65	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.361	-	3.000	3.480	Globales	1.000	0.000	-0.000
N64/N65	V(180°) H1	Faja	0.636	-	0.000	3.480	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N65	V(180°) H1	Trapezoidal	0.636	0.375	3.480	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N65	V(180°) H1	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N65	V(180°) H2	Faja	0.361	-	0.000	3.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N64/N65	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.361	-	3.000	3.480	Globales	1.000	0.000	-0.000
N64/N65	V(180°) H2	Faja	0.636	-	0.000	3.480	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N65	V(180°) H2	Trapezoidal	0.636	0.375	3.480	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N65	V(180°) H2	Uniforme	0.001	-	-	-	Globales	1.000	0.000	0.000
N64/N65	V(270°) H1	Faja	0.768	-	0.000	3.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N64/N65	V(270°) H1	Trapezoidal	0.768	0.329	3.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N63/N66	Peso propio	Trapezoidal	0.060	0.047	0.000	0.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N66	Peso propio	Faja	0.036	-	0.500	7.262	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N66	Peso propio	Trapezoidal	0.047	0.060	7.262	7.762	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N66	Peso propio	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	7.762	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N66	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N66	Q	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N66	V(0°) H1	Faja	0.070	-	0.000	0.588	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N66	V(0°) H1	Faja	0.048	-	0.588	1.536	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N66	V(0°) H1	Faja	0.017	-	1.536	2.484	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N66	V(0°) H1	Faja	0.048	-	0.000	0.970	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N66	V(0°) H1	Faja	0.055	-	0.970	1.941	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N66	V(0°) H1	Faja	0.063	-	1.941	2.484	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N66	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.066	-	2.484	7.762	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N66	V(0°) H1	Faja	0.095	-	1.242	7.762	Globales	-0.000	-0.258	0.966

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N63/N66	V(0°) H1	Faja	0.040	-	0.000	1.242	Globales	0.000	-0.258	0.966
N63/N66	V(0°) H1	Faja	0.239	-	0.000	1.242	Globales	0.000	-0.258	0.966
N63/N66	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.000	0.970	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N66	V(0°) H2	Faja	0.055	-	0.970	1.941	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N66	V(0°) H2	Faja	0.063	-	1.941	2.484	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N66	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.066	-	2.484	7.762	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N66	V(0°) H2	Faja	0.070	-	0.000	0.588	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N66	V(0°) H2	Faja	0.062	-	1.242	7.762	Globales	0.000	0.258	-0.966
N63/N66	V(0°) H2	Faja	0.010	-	0.000	1.242	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N63/N66	V(0°) H2	Faja	0.052	-	0.000	1.242	Globales	-0.000	0.258	-0.966
N63/N66	V(0°) H2	Faja	0.017	-	1.536	2.484	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N66	V(0°) H2	Faja	0.048	-	0.588	1.536	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N66	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.036	-	0.000	7.762	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N66	V(90°) H1	Uniforme	0.157	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	0.966
N63/N66	V(180°) H1	Faja	0.311	-	6.520	7.762	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N63/N66	V(180°) H1	Faja	0.126	-	0.000	6.520	Globales	0.000	-0.258	0.966
N63/N66	V(180°) H1	Triangular Izq.	0.061	-	0.000	7.762	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N66	V(180°) H2	Triangular Izq.	0.061	-	0.000	7.762	Globales	1.000	0.000	0.000
N63/N66	V(180°) H2	Faja	0.001	-	0.000	6.520	Globales	0.000	-0.258	0.966
N63/N66	V(180°) H2	Faja	0.001	-	6.520	7.762	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N63/N66	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.085	-	0.000	7.762	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N63/N66	V(270°) H1	Faja	0.172	-	0.000	3.105	Globales	0.000	-0.258	0.966
N63/N66	V(270°) H1	Faja	0.172	-	3.105	7.762	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N63/N66	V(270°) H1	Uniforme	0.109	-	-	-	Globales	-0.000	-0.258	0.966
N63/N66	N(EI)	Uniforme	0.266	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N66	N(R) 1	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N66	N(R) 2	Uniforme	0.266	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N63/N66	N(R) 3	Uniforme	0.266	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	Peso propio	Trapezoidal	0.060	0.047	0.000	0.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	Peso propio	Faja	0.036	-	0.500	7.262	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	Peso propio	Trapezoidal	0.047	0.060	7.262	7.762	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	Peso propio	Triangular Izq.	0.014	-	0.000	7.762	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	Q	Uniforme	0.188	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	V(0°) H1	Faja	0.037	-	0.000	0.970	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(0°) H1	Faja	0.043	-	0.970	1.941	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(0°) H1	Faja	0.049	-	1.941	2.484	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(0°) H1	Faja	0.055	-	2.484	3.105	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.058	-	3.105	7.762	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(0°) H1	Trapezoidal	0.039	0.025	0.000	1.242	Globales	1.000	0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H1	Faja	0.019	-	1.242	2.173	Globales	1.000	0.000	-0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N65/N66	V(0°) H1	Faja	0.007	-	2.173	3.105	Globales	1.000	0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H1	Faja	0.311	-	6.520	7.762	Globales	0.000	0.258	0.966
N65/N66	V(0°) H1	Faja	0.126	-	0.000	6.520	Globales	-0.000	0.258	0.966
N65/N66	V(0°) H2	Faja	0.049	-	1.941	2.484	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(0°) H2	Faja	0.055	-	2.484	3.105	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.058	-	3.105	7.762	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(0°) H2	Trapezoidal	0.039	0.025	0.000	1.242	Globales	1.000	0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H2	Faja	0.019	-	1.242	2.173	Globales	1.000	0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H2	Faja	0.007	-	2.173	3.105	Globales	1.000	0.000	-0.000
N65/N66	V(0°) H2	Faja	0.037	-	0.000	0.970	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(0°) H2	Faja	0.043	-	0.970	1.941	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(0°) H2	Faja	0.001	-	6.520	7.762	Globales	0.000	0.258	0.966
N65/N66	V(0°) H2	Faja	0.001	-	0.000	6.520	Globales	-0.000	0.258	0.966
N65/N66	V(90°) H1	Uniforme	0.250	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N65/N66	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.036	-	0.000	7.762	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(180°) H1	Trapezoidal	0.097	0.029	0.000	5.347	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(180°) H1	Faja	0.002	-	7.244	7.762	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(180°) H1	Uniforme	0.095	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N65/N66	V(180°) H1	Faja	0.023	-	5.347	6.296	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(180°) H1	Faja	0.009	-	6.296	7.245	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(180°) H1	Trapezoidal	0.000	0.001	0.000	5.822	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(180°) H1	Faja	0.001	-	5.822	6.792	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(180°) H1	Faja	0.003	-	6.792	7.244	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(180°) H2	Faja	0.002	-	7.244	7.762	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(180°) H2	Trapezoidal	0.097	0.029	0.000	5.347	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(180°) H2	Faja	0.003	-	6.792	7.244	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(180°) H2	Faja	0.001	-	5.822	6.792	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(180°) H2	Trapezoidal	0.000	0.001	0.000	5.822	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(180°) H2	Faja	0.009	-	6.296	7.245	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(180°) H2	Faja	0.023	-	5.347	6.296	Globales	1.000	0.000	0.000
N65/N66	V(180°) H2	Uniforme	0.062	-	-	-	Globales	0.000	-0.258	-0.966
N65/N66	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.085	-	0.000	7.762	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N65/N66	V(270°) H1	Uniforme	0.172	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N65/N66	V(270°) H1	Uniforme	0.145	-	-	-	Globales	-0.000	0.258	0.966
N65/N66	N(EI)	Uniforme	0.266	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	N(R) 1	Uniforme	0.266	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	N(R) 2	Uniforme	0.133	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	N(R) 3	Faja	0.266	-	0.000	2.070	Globales	0.000	0.000	-1.000
N65/N66	N(R) 3	Faja	0.266	-	2.070	7.762	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N66	Peso propio	Uniforme	0.051	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N66	Peso propio	Faja	0.113	-	0.000	4.000	Globales	0.000	0.000	-1.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N67/N66	Peso propio	Triangular Izq.	0.113	-	4.000	6.000	Globales	0.000	0.000	-1.000
N67/N66	V(0°) H1	Faja	0.058	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(0°) H1	Faja	0.047	-	4.000	4.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(0°) H1	Faja	0.022	-	4.152	4.396	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(0°) H1	Faja	0.003	-	4.396	4.640	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(0°) H1	Faja	0.654	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(0°) H1	Faja	0.633	-	4.000	4.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(0°) H1	Faja	0.582	-	4.250	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(0°) H1	Faja	0.531	-	4.500	4.640	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(0°) H1	Faja	0.481	-	4.640	4.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(0°) H1	Triangular Izq.	0.452	-	4.800	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(0°) H1	Faja	0.038	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N66	V(0°) H1	Faja	0.035	-	4.000	4.080	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N66	V(0°) H1	Faja	0.024	-	4.080	4.320	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N66	V(0°) H1	Faja	0.010	-	4.320	4.560	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N66	V(0°) H1	Faja	0.001	-	4.560	4.800	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N66	V(0°) H2	Faja	0.058	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(0°) H2	Faja	0.047	-	4.000	4.152	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(0°) H2	Faja	0.022	-	4.152	4.396	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(0°) H2	Faja	0.003	-	4.396	4.640	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(0°) H2	Faja	0.654	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(0°) H2	Faja	0.633	-	4.000	4.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(0°) H2	Faja	0.582	-	4.250	4.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(0°) H2	Faja	0.531	-	4.500	4.640	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(0°) H2	Faja	0.481	-	4.640	4.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(0°) H2	Triangular Izq.	0.452	-	4.800	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(0°) H2	Faja	0.038	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N66	V(0°) H2	Faja	0.035	-	4.000	4.080	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N66	V(0°) H2	Faja	0.024	-	4.080	4.320	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N66	V(0°) H2	Faja	0.010	-	4.320	4.560	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N66	V(0°) H2	Faja	0.001	-	4.560	4.800	Globales	1.000	0.000	-0.000
N67/N66	V(90°) H1	Faja	0.282	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(90°) H1	Triangular Izq.	0.282	-	4.000	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H1	Faja	0.328	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H1	Trapezoidal	0.328	0.162	4.000	4.889	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H1	Faja	0.139	-	4.889	5.133	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H1	Faja	0.094	-	5.133	5.378	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H1	Faja	0.051	-	5.378	5.622	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H1	Faja	0.011	-	5.622	5.867	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H1	Faja	0.266	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H1	Trapezoidal	0.266	0.147	4.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N67/N66	V(180°) H1	Faja	0.132	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H1	Faja	0.102	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H1	Faja	0.070	-	5.500	5.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H1	Faja	0.043	-	5.750	5.867	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H1	Faja	0.016	-	5.867	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H2	Faja	0.328	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H2	Trapezoidal	0.328	0.162	4.000	4.889	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H2	Faja	0.139	-	4.889	5.133	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H2	Faja	0.094	-	5.133	5.378	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H2	Faja	0.051	-	5.378	5.622	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H2	Faja	0.011	-	5.622	5.867	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H2	Faja	0.266	-	0.000	4.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H2	Trapezoidal	0.266	0.147	4.000	5.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H2	Faja	0.132	-	5.000	5.250	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H2	Faja	0.102	-	5.250	5.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H2	Faja	0.070	-	5.500	5.750	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H2	Faja	0.043	-	5.750	5.867	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(180°) H2	Faja	0.016	-	5.867	6.000	Globales	1.000	0.000	0.000
N67/N66	V(270°) H1	Faja	0.659	-	0.000	4.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N67/N66	V(270°) H1	Triangular Izq.	0.659	-	4.000	6.000	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

3.- RESULTADOS

3.1.- Nudos

3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

3.1.1.1.- Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N62	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N63	Peso propio	-0.002	-0.004	-0.019	-	-	-
	Q	0.000	0.002	-0.018	-	-	-
	V(0°) H1	0.273	2.049	0.018	-	-	-
	V(0°) H2	0.273	2.524	-0.002	-	-	-
	V(90°) H1	5.071	0.314	0.014	-	-	-
	V(180°) H1	0.141	-1.580	0.014	-	-	-
	V(180°) H2	0.143	-1.877	0.001	-	-	-
	V(270°) H1	-5.189	-1.516	0.032	-	-	-
	N(EI)	-0.001	0.003	-0.025	-	-	-
	N(R) 1	0.000	-0.631	-0.012	-	-	-
	N(R) 2	0.000	0.636	-0.026	-	-	-
	N(R) 3	-0.001	0.003	-0.025	-	-	-
N64	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N65	Peso propio	-0.068	0.015	-0.020	-	-	-
	Q	-0.027	0.035	-0.018	-	-	-
	V(0°) H1	12.236	2.011	0.001	-	-	-
	V(0°) H2	12.202	2.484	-0.012	-	-	-
	V(90°) H1	7.375	0.349	0.020	-	-	-
	V(180°) H1	18.262	-1.575	-0.001	-	-	-
	V(180°) H2	18.166	-1.865	-0.016	-	-	-
	V(270°) H1	-15.431	-1.466	0.045	-	-	-
	N(EI)	-0.038	0.050	-0.025	-	-	-
	N(R) 1	-0.042	-0.596	-0.026	-	-	-
	N(R) 2	-0.016	0.671	-0.012	-	-	-
	N(R) 3	-0.038	0.050	-0.025	-	-	-
	N66	Peso propio	-0.001	0.006	-0.046	-	-
Q		-0.001	0.019	-0.059	-	-	-
V(0°) H1		0.417	2.032	0.065	-	-	-
V(0°) H2		0.416	2.504	0.016	-	-	-
V(90°) H1		19.613	0.336	0.049	-	-	-
V(180°) H1		0.336	-1.578	0.053	-	-	-
V(180°) H2		0.335	-1.871	0.004	-	-	-
V(270°) H1		-19.824	-1.485	0.073	-	-	-
N(EI)		-0.001	0.027	-0.084	-	-	-
N(R) 1		-0.001	-0.612	-0.063	-	-	-
N(R) 2		-0.001	0.652	-0.063	-	-	-
N(R) 3		-0.001	0.027	-0.084	-	-	-
N67		Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

3.1.1.2.- Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N62	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N63	Desplazamientos	PP	-0.002	-0.004	-0.019	-	-	-
		PP+Q	-0.003	-0.002	-0.037	-	-	-
		PP+V(0°)H1	0.270	2.046	0.000	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1	0.270	2.048	-0.018	-	-	-
		PP+V(0°)H2	0.271	2.520	-0.021	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	0.270	2.522	-0.039	-	-	-
		PP+V(90°)H1	5.069	0.310	-0.005	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1	5.069	0.312	-0.023	-	-	-
		PP+V(180°)H1	0.139	-1.584	-0.005	-	-	-

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(180°)H1	0.139	-1.582	-0.023	-	-	-
		PP+V(180°)H2	0.140	-1.880	-0.017	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2	0.140	-1.878	-0.035	-	-	-
		PP+V(270°)H1	-5.191	-1.520	0.013	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	-5.192	-1.518	-0.005	-	-	-
		PP+N(EI)	-0.003	-0.001	-0.044	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	-0.003	0.001	-0.062	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.270	2.049	-0.026	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.270	2.051	-0.044	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.270	2.523	-0.047	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.270	2.525	-0.064	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	5.068	0.313	-0.030	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	5.068	0.315	-0.048	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.139	-1.581	-0.030	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.138	-1.579	-0.048	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.140	-1.877	-0.043	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.139	-1.875	-0.061	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-5.192	-1.516	-0.013	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-5.192	-1.515	-0.030	-	-	-
		PP+N(R)1	-0.003	-0.635	-0.031	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	-0.003	-0.633	-0.049	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.270	1.415	-0.013	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.270	1.417	-0.030	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.270	1.889	-0.033	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.270	1.891	-0.051	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)1	5.069	-0.321	-0.017	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	5.068	-0.319	-0.035	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.139	-2.215	-0.017	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.138	-2.213	-0.035	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.140	-2.511	-0.029	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.140	-2.509	-0.047	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-5.192	-2.151	0.001	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-5.192	-2.149	-0.017	-	-	-
		PP+N(R)2	-0.003	0.632	-0.045	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	-0.003	0.634	-0.063	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.270	2.681	-0.026	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.270	2.683	-0.044	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.270	3.156	-0.047	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.270	3.158	-0.065	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	5.068	0.946	-0.031	-	-	-

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	5.068	0.948	-0.049	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.139	-0.948	-0.031	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.138	-0.946	-0.049	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.140	-1.245	-0.043	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.140	-1.243	-0.061	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-5.192	-0.884	-0.013	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-5.192	-0.882	-0.031	-	-	-
		PP+N(R)3	-0.003	-0.001	-0.044	-	-	-
		PP+Q+N(R)3	-0.003	0.001	-0.062	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)3	0.270	2.049	-0.026	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)3	0.270	2.051	-0.044	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)3	0.270	2.523	-0.047	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)3	0.270	2.525	-0.064	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)3	5.068	0.313	-0.030	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)3	5.068	0.315	-0.048	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)3	0.139	-1.581	-0.030	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)3	0.138	-1.579	-0.048	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)3	0.140	-1.877	-0.043	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)3	0.139	-1.875	-0.061	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)3	-5.192	-1.516	-0.013	-	-	-
PP+Q+V(270°)H1+N(R)3	-5.192	-1.515	-0.030	-	-	-		
N64	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N65	Desplazamientos	PP	-0.068	0.015	-0.020	0.220	-0.094	0.002
		PP+Q	-0.095	0.050	-0.038	0.692	-0.110	-0.056
		PP+V(0°)H1	12.168	2.026	-0.019	-0.595	0.396	0.295
		PP+Q+V(0°)H1	12.141	2.061	-0.037	-0.123	0.380	0.237
		PP+V(0°)H2	12.134	2.499	-0.032	-0.382	0.385	0.389
		PP+Q+V(0°)H2	12.108	2.534	-0.050	0.091	0.369	0.331
		PP+V(90°)H1	7.307	0.364	0.000	-0.588	0.265	0.604
		PP+Q+V(90°)H1	7.280	0.399	-0.018	-0.115	0.249	0.546
		PP+V(180°)H1	18.194	-1.560	-0.021	0.354	0.484	1.877
		PP+Q+V(180°)H1	18.167	-1.525	-0.039	0.826	0.468	1.819
		PP+V(180°)H2	18.098	-1.850	-0.036	0.843	0.459	2.285
		PP+Q+V(180°)H2	18.071	-1.815	-0.054	1.315	0.442	2.227
		PP+V(270°)H1	-15.499	-1.451	0.025	-0.320	-0.659	-3.051
		PP+Q+V(270°)H1	-15.526	-1.416	0.007	0.152	-0.676	-3.109
		PP+N(EI)	-0.106	0.065	-0.046	0.890	-0.117	-0.081
		PP+Q+N(EI)	-0.133	0.100	-0.064	1.362	-0.133	-0.138
		PP+V(0°)H1+N(EI)	12.129	2.076	-0.045	0.075	0.373	0.212
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	12.102	2.111	-0.063	0.547	0.357	0.154
		PP+V(0°)H2+N(EI)	12.096	2.549	-0.057	0.288	0.362	0.306
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	12.069	2.584	-0.075	0.760	0.346	0.248
		PP+V(90°)H1+N(EI)	7.268	0.414	-0.026	0.082	0.242	0.522
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	7.241	0.449	-0.044	0.555	0.226	0.464
		PP+V(180°)H1+N(EI)	18.155	-1.510	-0.047	1.024	0.461	1.794
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	18.129	-1.475	-0.065	1.496	0.445	1.737
		PP+V(180°)H2+N(EI)	18.060	-1.800	-0.062	1.513	0.436	2.203
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	18.033	-1.765	-0.080	1.985	0.419	2.145
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-15.538	-1.401	-0.001	0.350	-0.682	-3.134
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-15.565	-1.366	-0.018	0.822	-0.698	-3.192
		PP+N(R)1	-0.110	-0.581	-0.046	1.121	-0.118	-0.073

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+N(R)1	-0.136	-0.546	-0.064	1.593	-0.134	-0.131
		PP+V(0°)H1+N(R)1	12.126	1.430	-0.045	0.306	0.372	0.219
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	12.099	1.466	-0.063	0.778	0.356	0.162
		PP+V(0°)H2+N(R)1	12.093	1.903	-0.058	0.519	0.361	0.313
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	12.066	1.938	-0.076	0.992	0.345	0.256
		PP+V(90°)H1+N(R)1	7.265	-0.232	-0.026	0.313	0.240	0.529
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	7.238	-0.197	-0.044	0.786	0.224	0.471
		PP+V(180°)H1+N(R)1	18.152	-2.155	-0.047	1.255	0.459	1.802
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	18.125	-2.120	-0.065	1.728	0.443	1.744
		PP+V(180°)H2+N(R)1	18.056	-2.446	-0.062	1.744	0.434	2.210
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	18.030	-2.411	-0.080	2.216	0.418	2.152
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-15.541	-2.047	-0.001	0.581	-0.684	-3.127
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-15.568	-2.012	-0.019	1.053	-0.700	-3.184
		PP+N(R)2	-0.084	0.686	-0.032	0.323	-0.104	-0.047
		PP+Q+N(R)2	-0.111	0.721	-0.050	0.796	-0.120	-0.104
		PP+V(0°)H1+N(R)2	12.152	2.697	-0.031	-0.492	0.386	0.246
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	12.125	2.732	-0.049	-0.019	0.370	0.188
		PP+V(0°)H2+N(R)2	12.118	3.170	-0.044	-0.278	0.375	0.340
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	12.092	3.205	-0.062	0.194	0.359	0.282
		PP+V(90°)H1+N(R)2	7.291	1.035	-0.012	-0.484	0.255	0.556
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	7.264	1.070	-0.030	-0.012	0.239	0.498
		PP+V(180°)H1+N(R)2	18.178	-0.889	-0.033	0.458	0.474	1.828
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	18.151	-0.854	-0.051	0.930	0.458	1.771
		PP+V(180°)H2+N(R)2	18.082	-1.179	-0.049	0.946	0.448	2.237
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	18.055	-1.144	-0.067	1.419	0.432	2.179
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-15.515	-0.780	0.013	-0.216	-0.670	-3.100
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-15.542	-0.745	-0.005	0.256	-0.686	-3.158
		PP+N(R)3	-0.106	0.065	-0.046	0.890	-0.117	-0.081
		PP+Q+N(R)3	-0.133	0.100	-0.064	1.362	-0.133	-0.138
		PP+V(0°)H1+N(R)3	12.129	2.076	-0.045	0.075	0.373	0.212
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)3	12.102	2.111	-0.063	0.547	0.357	0.154
		PP+V(0°)H2+N(R)3	12.096	2.549	-0.057	0.288	0.362	0.306
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)3	12.069	2.584	-0.075	0.760	0.346	0.248
		PP+V(90°)H1+N(R)3	7.268	0.414	-0.026	0.082	0.242	0.522
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)3	7.241	0.449	-0.044	0.555	0.226	0.464
		PP+V(180°)H1+N(R)3	18.155	-1.510	-0.047	1.024	0.461	1.794
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)3	18.129	-1.475	-0.065	1.496	0.445	1.737
		PP+V(180°)H2+N(R)3	18.060	-1.800	-0.062	1.513	0.436	2.203
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)3	18.033	-1.765	-0.080	1.985	0.419	2.145
		PP+V(270°)H1+N(R)3	-15.538	-1.401	-0.001	0.350	-0.682	-3.134

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)3	-15.565	-1.366	-0.018	0.822	-0.698	-3.192
N66	Desplazamientos	PP	-0.001	0.006	-0.046	-	-	-
		PP+Q	-0.002	0.024	-0.106	-	-	-
		PP+V(0°)H1	0.415	2.038	0.018	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1	0.415	2.057	-0.041	-	-	-
		PP+V(0°)H2	0.415	2.510	-0.031	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	0.414	2.528	-0.090	-	-	-
		PP+V(90°)H1	19.612	0.342	0.003	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1	19.611	0.360	-0.057	-	-	-
		PP+V(180°)H1	0.334	-1.572	0.007	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1	0.334	-1.554	-0.053	-	-	-
		PP+V(180°)H2	0.334	-1.865	-0.042	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2	0.334	-1.847	-0.102	-	-	-
		PP+V(270°)H1	-19.826	-1.479	0.026	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	-19.826	-1.461	-0.033	-	-	-
		PP+N(EI)	-0.002	0.033	-0.131	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	-0.003	0.051	-0.190	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.414	2.065	-0.066	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.414	2.084	-0.126	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.414	2.536	-0.115	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.413	2.555	-0.174	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	19.611	0.368	-0.082	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	19.610	0.387	-0.141	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.334	-1.546	-0.078	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.333	-1.527	-0.137	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.333	-1.839	-0.127	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.333	-1.820	-0.186	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-19.827	-1.453	-0.058	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-19.827	-1.434	-0.118	-	-	-
		PP+N(R)1	-0.002	-0.606	-0.110	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	-0.003	-0.588	-0.169	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.415	1.426	-0.045	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.414	1.445	-0.105	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.414	1.897	-0.094	-	-	-
PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.414	1.916	-0.153	-	-	-		
PP+V(90°)H1+N(R)1	19.611	-0.271	-0.061	-	-	-		
PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	19.611	-0.252	-0.120	-	-	-		
PP+V(180°)H1+N(R)1	0.334	-2.185	-0.057	-	-	-		
PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.333	-2.166	-0.116	-	-	-		
PP+V(180°)H2+N(R)1	0.334	-2.477	-0.106	-	-	-		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.333	-2.459	-0.165	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-19.826	-2.092	-0.037	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-19.827	-2.073	-0.096	-	-	-
		PP+N(R)2	-0.002	0.658	-0.110	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	-0.003	0.677	-0.169	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.415	2.691	-0.045	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.414	2.709	-0.105	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.414	3.162	-0.094	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.414	3.181	-0.153	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	19.611	0.994	-0.061	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	19.611	1.012	-0.120	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.334	-0.920	-0.057	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.333	-0.902	-0.116	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.334	-1.213	-0.106	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.333	-1.194	-0.165	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-19.826	-0.827	-0.037	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-19.827	-0.809	-0.096	-	-	-
		PP+N(R)3	-0.002	0.033	-0.131	-	-	-
		PP+Q+N(R)3	-0.003	0.051	-0.190	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)3	0.414	2.065	-0.066	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)3	0.414	2.084	-0.126	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)3	0.414	2.536	-0.115	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)3	0.413	2.555	-0.174	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)3	19.611	0.368	-0.082	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)3	19.610	0.387	-0.141	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)3	0.334	-1.546	-0.078	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)3	0.333	-1.527	-0.137	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)3	0.333	-1.839	-0.127	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)3	0.333	-1.820	-0.186	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)3	-19.827	-1.453	-0.058	-	-	-
PP+Q+V(270°)H1+N(R)3	-19.827	-1.434	-0.118	-	-	-		
N67	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

3.1.1.3.- Envoltentes

Envoltente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N62	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N63	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-5.192	-2.511	-0.065	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	5.069	3.158	0.013	-	-	-
N64	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N65	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-15.568	-2.446	-0.080	-0.595	-0.700	-3.192
		Valor máximo de la envoltente	18.194	3.205	0.025	2.216	0.484	2.285
N66	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	-19.827	-2.477	-0.190	-	-	-
		Valor máximo de la envoltente	19.612	3.181	0.026	-	-	-
N67	Desplazamientos	Valor mínimo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envoltente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

3.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

3.1.2.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N62	Peso propio	-0.011	0.105	1.001	-0.133	-0.014	0.000
	Q	-0.001	0.225	0.711	-0.283	-0.001	0.000
	V(0°) H1	-0.974	-0.836	-0.728	1.005	-0.676	0.004
	V(0°) H2	-0.975	-0.657	0.097	0.828	-0.677	0.004
	V(90°) H1	-0.575	0.152	-0.558	0.027	-0.756	0.002
	V(180°) H1	-0.478	0.207	-0.559	-0.309	-0.331	0.001
	V(180°) H2	-0.478	0.390	-0.056	-0.570	-0.331	0.001
	V(270°) H1	0.958	0.583	-1.254	-0.487	1.022	-0.002
	N(EI)	-0.001	0.319	1.008	-0.401	-0.002	0.000
	N(R) 1	-0.001	0.185	0.482	-0.298	-0.001	0.000
	N(R) 2	-0.001	0.293	1.031	-0.304	-0.002	0.000
	N(R) 3	-0.001	0.319	1.008	-0.401	-0.002	0.000
N64	Peso propio	-0.011	-0.106	1.126	0.135	-0.012	0.000
	Q	-0.001	-0.228	0.713	0.292	0.000	0.000
	V(0°) H1	-1.942	-0.038	-0.044	0.258	-2.220	0.000
	V(0°) H2	-1.942	-0.237	0.468	0.557	-2.218	0.000
	V(90°) H1	-1.103	0.305	-0.794	-0.348	-1.290	-0.001
	V(180°) H1	-3.107	0.266	0.041	-0.499	-3.455	-0.002
	V(180°) H2	-3.104	0.098	0.642	-0.317	-3.447	-0.002
	V(270°) H1	2.480	0.559	-1.796	-0.857	2.825	0.003
	N(EI)	-0.001	-0.324	1.011	0.414	0.000	0.000
	N(R) 1	-0.001	-0.297	1.033	0.313	0.000	0.000
	N(R) 2	-0.001	-0.189	0.484	0.308	0.000	0.000
	N(R) 3	-0.001	-0.324	1.011	0.414	0.000	0.000
N67	Peso propio	-0.005	0.000	1.615	0.001	-0.010	0.000
	Q	-0.002	-0.001	1.494	0.003	-0.004	0.000
	V(0°) H1	-2.221	-0.133	-1.621	0.354	-2.214	0.001
	V(0°) H2	-2.223	-0.171	-0.398	0.448	-2.216	0.001
	V(90°) H1	-1.161	-0.077	-1.235	0.165	-1.793	0.000
	V(180°) H1	-1.758	0.115	-1.335	-0.297	-1.752	0.000
	V(180°) H2	-1.760	0.139	-0.103	-0.357	-1.755	0.000
	V(270°) H1	2.280	0.053	-1.827	-0.172	2.911	0.000
	N(EI)	-0.003	-0.002	2.119	0.004	-0.005	0.000
	N(R) 1	-0.002	0.106	1.589	-0.235	-0.004	0.000
	N(R) 2	-0.002	-0.108	1.589	0.242	-0.004	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	N(R) 3	-0.003	-0.002	2.119	0.004	-0.005	0.000

3.1.2.2.- Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N62	Hormigón en cimentaciones	PP	-0.011	0.105	1.001	-0.133	-0.014	0.000
		1.6·PP	-0.017	0.168	1.601	-0.212	-0.022	0.000
		PP+1.6·Q	-0.012	0.465	2.138	-0.586	-0.016	0.000
		1.6·PP+1.6·Q	-0.019	0.527	2.738	-0.665	-0.024	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1	-1.569	-1.233	-0.164	1.475	-1.095	0.006
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1	-1.575	-1.170	0.436	1.395	-1.103	0.007
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1	-1.570	-0.981	0.632	1.158	-1.096	0.007
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1	-1.576	-0.919	1.232	1.078	-1.105	0.007
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1	-0.947	-0.338	1.439	0.379	-0.665	0.004
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1	-0.953	-0.275	2.039	0.299	-0.673	0.004
		PP+1.6·V(0°)H2	-1.570	-0.946	1.156	1.192	-1.097	0.006
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2	-1.577	-0.883	1.756	1.112	-1.105	0.006
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2	-1.571	-0.695	1.952	0.875	-1.099	0.006
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2	-1.578	-0.632	2.552	0.795	-1.107	0.006
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2	-0.948	-0.166	2.231	0.209	-0.666	0.004
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2	-0.954	-0.103	2.831	0.130	-0.674	0.004
		PP+1.6·V(90°)H1	-0.930	0.349	0.107	-0.090	-1.223	0.004
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1	-0.937	0.412	0.708	-0.170	-1.232	0.004
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1	-0.932	0.600	0.904	-0.407	-1.225	0.004
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1	-0.938	0.663	1.504	-0.487	-1.233	0.004
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1	-0.564	0.611	1.602	-0.560	-0.742	0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1	-0.571	0.674	2.202	-0.640	-0.750	0.002
		PP+1.6·V(180°)H1	-0.775	0.437	0.107	-0.627	-0.543	0.002
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1	-0.782	0.500	0.707	-0.707	-0.551	0.002
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1	-0.776	0.688	0.903	-0.944	-0.545	0.002
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1	-0.783	0.751	1.503	-1.024	-0.553	0.002
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1	-0.471	0.664	1.602	-0.882	-0.333	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1	-0.477	0.727	2.202	-0.962	-0.342	0.001
		PP+1.6·V(180°)H2	-0.776	0.729	0.911	-1.045	-0.544	0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2	-0.782	0.791	1.511	-1.124	-0.552	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2	-0.777	0.980	1.707	-1.362	-0.545	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2	-0.783	1.043	2.307	-1.441	-0.553	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2	-0.471	0.839	2.084	-1.133	-0.334	0.001
1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2	-0.478	0.902	2.684	-1.212	-0.342	0.001		
PP+1.6·V(270°)H1	1.523	1.038	-1.006	-0.911	1.622	-0.003		
1.6·PP+1.6·V(270°)H1	1.516	1.101	-0.405	-0.991	1.614	-0.003		
PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1	1.521	1.289	-0.210	-1.228	1.621	-0.003		
1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1	1.515	1.352	0.391	-1.308	1.612	-0.003		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1	0.908	1.024	0.934	-1.053	0.966	-0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1	0.901	1.087	1.534	-1.132	0.957	-0.002
		PP+1.6·N(EI)	-0.013	0.615	2.614	-0.775	-0.017	0.000
		1.6·PP+1.6·N(EI)	-0.019	0.678	3.214	-0.854	-0.025	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·N(EI)	-0.014	0.867	3.410	-1.092	-0.018	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·N(EI)	-0.021	0.930	4.010	-1.172	-0.026	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-0.948	-0.188	1.915	0.189	-0.665	0.004
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-0.954	-0.125	2.515	0.110	-0.674	0.004
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-0.949	0.064	2.711	-0.128	-0.667	0.004
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-0.955	0.127	3.311	-0.207	-0.675	0.004
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-0.949	-0.016	2.707	0.020	-0.667	0.004
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-0.955	0.047	3.307	-0.060	-0.675	0.004
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-0.950	0.236	3.503	-0.297	-0.668	0.004
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-0.956	0.299	4.103	-0.377	-0.676	0.004
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.565	0.761	2.078	-0.749	-0.743	0.002
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.571	0.824	2.678	-0.829	-0.751	0.002
		PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.566	1.013	2.874	-1.066	-0.744	0.002
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.572	1.076	3.474	-1.146	-0.752	0.002
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-0.472	0.814	2.077	-1.072	-0.334	0.001
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-0.478	0.877	2.678	-1.151	-0.343	0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-0.473	1.066	2.873	-1.389	-0.336	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-0.479	1.129	3.474	-1.468	-0.344	0.001
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-0.472	0.989	2.560	-1.322	-0.335	0.001
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-0.478	1.052	3.160	-1.402	-0.343	0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-0.473	1.241	3.356	-1.639	-0.336	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-0.480	1.304	3.956	-1.719	-0.344	0.001
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	0.907	1.175	1.410	-1.242	0.965	-0.002
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	0.901	1.238	2.010	-1.322	0.957	-0.002
		PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	0.906	1.426	2.206	-1.559	0.963	-0.002
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	0.899	1.489	2.806	-1.639	0.955	-0.002
		PP+1.6·Q+0.8·N(EI)	-0.013	0.720	2.945	-0.907	-0.017	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(EI)	-0.020	0.782	3.545	-0.986	-0.026	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-1.570	-0.978	0.642	1.154	-1.096	0.007
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-1.576	-0.915	1.243	1.074	-1.105	0.007
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-1.571	-0.727	1.438	0.837	-1.098	0.007
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-1.577	-0.664	2.039	0.757	-1.106	0.007
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-0.948	-0.083	2.246	0.058	-0.666	0.004
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-0.955	-0.020	2.846	-0.022	-0.674	0.004
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-1.571	-0.691	1.962	0.871	-1.099	0.006
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-1.578	-0.628	2.563	0.791	-1.107	0.006
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-1.573	-0.440	2.759	0.554	-1.100	0.006
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-1.579	-0.377	3.359	0.474	-1.108	0.006
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.949	0.089	3.038	-0.112	-0.667	0.004
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.956	0.152	3.638	-0.191	-0.676	0.004
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.932	0.604	0.914	-0.411	-1.225	0.004
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.938	0.667	1.514	-0.491	-1.233	0.004
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.933	0.855	1.710	-0.728	-1.226	0.004

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.939	0.918	2.310	-0.808	-1.235	0.004
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.565	0.866	2.409	-0.881	-0.743	0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.572	0.929	3.009	-0.961	-0.751	0.002
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.776	0.692	0.913	-0.949	-0.545	0.002
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.783	0.755	1.513	-1.028	-0.553	0.002
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.778	0.943	1.709	-1.266	-0.546	0.002
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.784	1.006	2.310	-1.345	-0.554	0.002
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.472	0.919	2.408	-1.204	-0.335	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.479	0.981	3.008	-1.283	-0.343	0.001
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.777	0.984	1.718	-1.366	-0.545	0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.783	1.046	2.318	-1.445	-0.553	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.778	1.235	2.514	-1.683	-0.547	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.784	1.298	3.114	-1.762	-0.555	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.472	1.094	2.891	-1.454	-0.335	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.479	1.157	3.491	-1.533	-0.344	0.001
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	1.521	1.293	-0.199	-1.232	1.621	-0.003
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	1.515	1.356	0.401	-1.312	1.612	-0.003
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	1.520	1.544	0.597	-1.549	1.619	-0.003
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	1.514	1.607	1.197	-1.629	1.611	-0.003
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.906	1.279	1.741	-1.374	0.964	-0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.900	1.342	2.341	-1.453	0.956	-0.002
		PP+1.6·N(R)1	-0.012	0.400	1.771	-0.610	-0.015	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)1	-0.018	0.463	2.372	-0.690	-0.023	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·N(R)1	-0.013	0.652	2.568	-0.927	-0.017	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·N(R)1	-0.019	0.715	3.168	-1.007	-0.025	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-0.947	-0.403	1.072	0.354	-0.664	0.004
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-0.953	-0.340	1.673	0.275	-0.672	0.004
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-0.948	-0.151	1.869	0.037	-0.665	0.004
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-0.954	-0.088	2.469	-0.042	-0.674	0.004
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-0.948	-0.230	1.865	0.185	-0.665	0.004
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-0.954	-0.167	2.465	0.105	-0.673	0.004
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-0.949	0.021	2.661	-0.132	-0.667	0.004
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-0.955	0.084	3.261	-0.212	-0.675	0.004
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.564	0.547	1.235	-0.585	-0.741	0.002
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.570	0.610	1.836	-0.664	-0.749	0.002
		PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.565	0.798	2.032	-0.902	-0.742	0.002
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.571	0.861	2.632	-0.981	-0.751	0.002
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-0.471	0.599	1.235	-0.907	-0.333	0.001
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-0.477	0.662	1.835	-0.986	-0.341	0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-0.472	0.851	2.031	-1.224	-0.334	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-0.478	0.914	2.631	-1.303	-0.342	0.001
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-0.471	0.774	1.718	-1.157	-0.333	0.001
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-0.477	0.837	2.318	-1.237	-0.341	0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-0.472	1.026	2.514	-1.474	-0.335	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-0.478	1.089	3.114	-1.554	-0.343	0.001
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	0.908	0.960	0.568	-1.077	0.966	-0.002
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	0.902	1.023	1.168	-1.157	0.958	-0.002

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	0.907	1.212	1.364	-1.394	0.965	-0.002
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	0.901	1.275	1.964	-1.474	0.957	-0.002
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)1	-0.013	0.612	2.523	-0.824	-0.017	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)1	-0.019	0.675	3.124	-0.904	-0.025	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-1.569	-1.086	0.221	1.236	-1.096	0.007
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-1.576	-1.023	0.821	1.156	-1.104	0.007
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-1.570	-0.834	1.017	0.919	-1.097	0.007
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-1.577	-0.771	1.618	0.839	-1.105	0.007
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-0.948	-0.191	1.824	0.140	-0.665	0.004
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-0.954	-0.128	2.425	0.061	-0.674	0.004
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-1.571	-0.799	1.541	0.953	-1.098	0.006
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-1.577	-0.736	2.142	0.874	-1.106	0.006
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-1.572	-0.547	2.337	0.636	-1.099	0.006
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-1.578	-0.484	2.938	0.557	-1.108	0.006
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-0.949	-0.018	2.617	-0.029	-0.667	0.004
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-0.955	0.044	3.217	-0.109	-0.675	0.004
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.931	0.496	0.493	-0.329	-1.224	0.004
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.937	0.559	1.093	-0.408	-1.232	0.004
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.932	0.748	1.289	-0.646	-1.226	0.004
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.939	0.811	1.889	-0.725	-1.234	0.004
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.565	0.758	1.987	-0.799	-0.742	0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.571	0.821	2.588	-0.878	-0.751	0.002
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.776	0.584	0.492	-0.866	-0.544	0.002
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.782	0.647	1.092	-0.946	-0.552	0.002
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.777	0.836	1.288	-1.183	-0.545	0.002
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.783	0.899	1.888	-1.263	-0.554	0.002
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.472	0.811	1.987	-1.121	-0.334	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.478	0.874	2.587	-1.201	-0.342	0.001
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.776	0.876	1.296	-1.283	-0.544	0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.783	0.939	1.897	-1.363	-0.553	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.777	1.128	2.093	-1.600	-0.546	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.784	1.191	2.693	-1.680	-0.554	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.472	0.986	2.470	-1.371	-0.335	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.478	1.049	3.070	-1.451	-0.343	0.001
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	1.522	1.185	-0.620	-1.150	1.621	-0.003
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	1.516	1.248	-0.020	-1.229	1.613	-0.003
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	1.521	1.437	0.176	-1.467	1.620	-0.003
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	1.515	1.500	0.776	-1.546	1.612	-0.003
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.907	1.172	1.320	-1.291	0.965	-0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.901	1.235	1.920	-1.371	0.957	-0.002
		PP+1.6·N(R)2	-0.013	0.574	2.649	-0.619	-0.017	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)2	-0.019	0.637	3.250	-0.698	-0.025	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·N(R)2	-0.014	0.826	3.446	-0.936	-0.018	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·N(R)2	-0.021	0.889	4.046	-1.015	-0.026	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-0.948	-0.228	1.951	0.346	-0.666	0.004
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-0.954	-0.165	2.551	0.266	-0.674	0.004
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-0.949	0.023	2.747	0.029	-0.667	0.004

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-0.955	0.086	3.347	-0.051	-0.675	0.004
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-0.949	-0.056	2.743	0.176	-0.667	0.004
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-0.955	0.007	3.343	0.097	-0.675	0.004
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-0.950	0.195	3.539	-0.141	-0.668	0.004
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-0.956	0.258	4.139	-0.221	-0.677	0.004
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.565	0.721	2.114	-0.593	-0.743	0.002
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.571	0.784	2.714	-0.673	-0.751	0.002
		PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.566	0.972	2.910	-0.910	-0.744	0.002
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.572	1.035	3.510	-0.990	-0.752	0.002
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-0.472	0.774	2.113	-0.916	-0.334	0.001
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-0.478	0.836	2.713	-0.995	-0.343	0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-0.473	1.025	2.909	-1.233	-0.336	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-0.479	1.088	3.510	-1.312	-0.344	0.001
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-0.472	0.949	2.596	-1.166	-0.335	0.001
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-0.478	1.012	3.196	-1.245	-0.343	0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-0.473	1.200	3.392	-1.483	-0.336	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-0.480	1.263	3.992	-1.562	-0.345	0.001
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	0.907	1.134	1.446	-1.086	0.965	-0.002
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	0.901	1.197	2.046	-1.165	0.956	-0.002
		PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	0.906	1.386	2.242	-1.403	0.963	-0.002
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	0.899	1.449	2.842	-1.482	0.955	-0.002
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)2	-0.013	0.699	2.962	-0.829	-0.017	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)2	-0.020	0.762	3.563	-0.908	-0.026	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-1.570	-0.998	0.660	1.232	-1.097	0.007
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-1.576	-0.935	1.260	1.152	-1.105	0.007
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-1.571	-0.747	1.456	0.915	-1.098	0.007
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-1.577	-0.684	2.057	0.835	-1.106	0.007
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-0.948	-0.104	2.263	0.136	-0.666	0.004
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-0.955	-0.041	2.864	0.056	-0.674	0.004
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-1.571	-0.711	1.980	0.949	-1.099	0.006
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-1.578	-0.649	2.581	0.869	-1.107	0.006
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-1.573	-0.460	2.776	0.632	-1.100	0.006
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-1.579	-0.397	3.377	0.552	-1.108	0.006
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-0.949	0.069	3.056	-0.034	-0.667	0.004
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-0.956	0.132	3.656	-0.113	-0.676	0.004
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.932	0.583	0.932	-0.333	-1.225	0.004
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.938	0.646	1.532	-0.413	-1.233	0.004
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.933	0.835	1.728	-0.650	-1.226	0.004
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.939	0.898	2.328	-0.730	-1.235	0.004
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.565	0.846	2.427	-0.803	-0.743	0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.572	0.909	3.027	-0.883	-0.751	0.002
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.776	0.671	0.931	-0.870	-0.545	0.002
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.783	0.734	1.531	-0.950	-0.553	0.002
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.778	0.923	1.727	-1.187	-0.546	0.002
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.784	0.986	2.328	-1.267	-0.554	0.002
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.472	0.898	2.426	-1.125	-0.335	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.479	0.961	3.026	-1.205	-0.343	0.001

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.777	0.963	1.735	-1.288	-0.545	0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.783	1.026	2.336	-1.367	-0.554	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.778	1.215	2.532	-1.605	-0.547	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.784	1.278	3.132	-1.684	-0.555	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.473	1.073	2.909	-1.376	-0.335	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.479	1.136	3.509	-1.455	-0.344	0.001
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	1.521	1.273	-0.181	-1.154	1.621	-0.003
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	1.515	1.335	0.419	-1.234	1.612	-0.003
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	1.520	1.524	0.615	-1.471	1.619	-0.003
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	1.514	1.587	1.215	-1.551	1.611	-0.003
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.906	1.259	1.759	-1.296	0.964	-0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.900	1.322	2.359	-1.375	0.956	-0.002
		PP+1.6·N(R)3	-0.013	0.615	2.614	-0.775	-0.017	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)3	-0.019	0.678	3.214	-0.854	-0.025	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·N(R)3	-0.014	0.867	3.410	-1.092	-0.018	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·N(R)3	-0.021	0.930	4.010	-1.172	-0.026	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)3	-0.948	-0.188	1.915	0.189	-0.665	0.004
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)3	-0.954	-0.125	2.515	0.110	-0.674	0.004
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)3	-0.949	0.064	2.711	-0.128	-0.667	0.004
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)3	-0.955	0.127	3.311	-0.207	-0.675	0.004
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)3	-0.949	-0.016	2.707	0.020	-0.667	0.004
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)3	-0.955	0.047	3.307	-0.060	-0.675	0.004
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)3	-0.950	0.236	3.503	-0.297	-0.668	0.004
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)3	-0.956	0.299	4.103	-0.377	-0.676	0.004
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)3	-0.565	0.761	2.078	-0.749	-0.743	0.002
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)3	-0.571	0.824	2.678	-0.829	-0.751	0.002
		PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)3	-0.566	1.013	2.874	-1.066	-0.744	0.002
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)3	-0.572	1.076	3.474	-1.146	-0.752	0.002
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)3	-0.472	0.814	2.077	-1.072	-0.334	0.001
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)3	-0.478	0.877	2.678	-1.151	-0.343	0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)3	-0.473	1.066	2.873	-1.389	-0.336	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)3	-0.479	1.129	3.474	-1.468	-0.344	0.001
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)3	-0.472	0.989	2.560	-1.322	-0.335	0.001
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)3	-0.478	1.052	3.160	-1.402	-0.343	0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)3	-0.473	1.241	3.356	-1.639	-0.336	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)3	-0.480	1.304	3.956	-1.719	-0.344	0.001
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)3	0.907	1.175	1.410	-1.242	0.965	-0.002
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)3	0.901	1.238	2.010	-1.322	0.957	-0.002
		PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)3	0.906	1.426	2.206	-1.559	0.963	-0.002
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)3	0.899	1.489	2.806	-1.639	0.955	-0.002
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)3	-0.013	0.720	2.945	-0.907	-0.017	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)3	-0.020	0.782	3.545	-0.986	-0.026	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-1.570	-0.978	0.642	1.154	-1.096	0.007
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-1.576	-0.915	1.243	1.074	-1.105	0.007
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-1.571	-0.727	1.438	0.837	-1.098	0.007
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-1.577	-0.664	2.039	0.757	-1.106	0.007
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-0.948	-0.083	2.246	0.058	-0.666	0.004

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-0.955	-0.020	2.846	-0.022	-0.674	0.004
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-1.571	-0.691	1.962	0.871	-1.099	0.006
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-1.578	-0.628	2.563	0.791	-1.107	0.006
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-1.573	-0.440	2.759	0.554	-1.100	0.006
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-1.579	-0.377	3.359	0.474	-1.108	0.006
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-0.949	0.089	3.038	-0.112	-0.667	0.004
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-0.956	0.152	3.638	-0.191	-0.676	0.004
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-0.932	0.604	0.914	-0.411	-1.225	0.004
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-0.938	0.667	1.514	-0.491	-1.233	0.004
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-0.933	0.855	1.710	-0.728	-1.226	0.004
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-0.939	0.918	2.310	-0.808	-1.235	0.004
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-0.565	0.866	2.409	-0.881	-0.743	0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-0.572	0.929	3.009	-0.961	-0.751	0.002
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-0.776	0.692	0.913	-0.949	-0.545	0.002
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-0.783	0.755	1.513	-1.028	-0.553	0.002
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-0.778	0.943	1.709	-1.266	-0.546	0.002
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-0.784	1.006	2.310	-1.345	-0.554	0.002
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-0.472	0.919	2.408	-1.204	-0.335	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-0.479	0.981	3.008	-1.283	-0.343	0.001
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-0.777	0.984	1.718	-1.366	-0.545	0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-0.783	1.046	2.318	-1.445	-0.553	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-0.778	1.235	2.514	-1.683	-0.547	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-0.784	1.298	3.114	-1.762	-0.555	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-0.472	1.094	2.891	-1.454	-0.335	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-0.479	1.157	3.491	-1.533	-0.344	0.001
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)3	1.521	1.293	-0.199	-1.232	1.621	-0.003
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)3	1.515	1.356	0.401	-1.312	1.612	-0.003
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)3	1.520	1.544	0.597	-1.549	1.619	-0.003
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)3	1.514	1.607	1.197	-1.629	1.611	-0.003
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)3	0.906	1.279	1.741	-1.374	0.964	-0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)3	0.900	1.342	2.341	-1.453	0.956	-0.002
	Tensiones sobre el terreno	PP	-0.011	0.105	1.001	-0.133	-0.014	0.000
		PP+Q	-0.012	0.330	1.711	-0.416	-0.015	0.000
		PP+V(0°)H1	-0.984	-0.731	0.272	0.872	-0.690	0.004
		PP+Q+V(0°)H1	-0.985	-0.507	0.983	0.589	-0.691	0.004
		PP+V(0°)H2	-0.985	-0.552	1.098	0.695	-0.691	0.004
		PP+Q+V(0°)H2	-0.986	-0.327	1.808	0.412	-0.692	0.004
		PP+V(90°)H1	-0.586	0.257	0.442	-0.106	-0.770	0.002
		PP+Q+V(90°)H1	-0.587	0.482	1.153	-0.389	-0.771	0.002
		PP+V(180°)H1	-0.489	0.312	0.442	-0.442	-0.345	0.001
		PP+Q+V(180°)H1	-0.490	0.537	1.153	-0.725	-0.346	0.001
		PP+V(180°)H2	-0.489	0.495	0.945	-0.703	-0.345	0.001
		PP+Q+V(180°)H2	-0.490	0.719	1.655	-0.986	-0.346	0.001
		PP+V(270°)H1	0.948	0.688	-0.253	-0.619	1.009	-0.002
		PP+Q+V(270°)H1	0.947	0.913	0.457	-0.902	1.007	-0.002
		PP+N(EI)	-0.012	0.424	2.009	-0.534	-0.016	0.000
		PP+Q+N(EI)	-0.013	0.648	2.720	-0.817	-0.017	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-0.986	-0.413	1.281	0.471	-0.691	0.004
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	-0.987	-0.188	1.992	0.187	-0.693	0.004
		PP+V(0°)H2+N(EI)	-0.987	-0.233	2.106	0.294	-0.693	0.004
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	-0.988	-0.009	2.817	0.011	-0.694	0.004
		PP+V(90°)H1+N(EI)	-0.587	0.576	1.451	-0.508	-0.772	0.002
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	-0.588	0.801	2.161	-0.791	-0.773	0.002
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-0.490	0.631	1.450	-0.843	-0.346	0.001
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	-0.491	0.856	2.161	-1.126	-0.348	0.001
		PP+V(180°)H2+N(EI)	-0.490	0.813	1.953	-1.104	-0.347	0.001
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	-0.491	1.038	2.664	-1.387	-0.348	0.001
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.946	1.007	0.755	-1.021	1.007	-0.002
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.945	1.231	1.466	-1.304	1.006	-0.002
		PP+N(R)1	-0.011	0.290	1.482	-0.431	-0.015	0.000
		PP+Q+N(R)1	-0.012	0.514	2.193	-0.714	-0.016	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	-0.985	-0.547	0.754	0.574	-0.690	0.004
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	-0.986	-0.322	1.465	0.291	-0.692	0.004
		PP+V(0°)H2+N(R)1	-0.986	-0.367	1.579	0.397	-0.692	0.004
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	-0.987	-0.143	2.290	0.114	-0.693	0.004
		PP+V(90°)H1+N(R)1	-0.586	0.442	0.924	-0.404	-0.771	0.002
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	-0.587	0.667	1.635	-0.688	-0.772	0.002
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-0.489	0.497	0.924	-0.740	-0.345	0.001
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	-0.490	0.722	1.634	-1.023	-0.347	0.001
		PP+V(180°)H2+N(R)1	-0.490	0.679	1.426	-1.001	-0.346	0.001
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	-0.491	0.904	2.137	-1.284	-0.347	0.001
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.947	0.873	0.228	-0.918	1.008	-0.002
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.946	1.097	0.939	-1.201	1.006	-0.002
		PP+N(R)2	-0.012	0.398	2.031	-0.436	-0.016	0.000
		PP+Q+N(R)2	-0.013	0.623	2.742	-0.719	-0.017	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-0.986	-0.438	1.303	0.568	-0.691	0.004
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	-0.987	-0.213	2.014	0.285	-0.693	0.004
		PP+V(0°)H2+N(R)2	-0.987	-0.259	2.128	0.391	-0.693	0.004
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	-0.988	-0.034	2.839	0.108	-0.694	0.004
		PP+V(90°)H1+N(R)2	-0.587	0.551	1.473	-0.410	-0.772	0.002
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	-0.588	0.776	2.184	-0.693	-0.773	0.002
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-0.490	0.606	1.472	-0.746	-0.346	0.001
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	-0.491	0.830	2.183	-1.029	-0.348	0.001
		PP+V(180°)H2+N(R)2	-0.490	0.788	1.975	-1.006	-0.347	0.001
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	-0.491	1.013	2.686	-1.289	-0.348	0.001
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.946	0.981	0.777	-0.923	1.007	-0.002
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.945	1.206	1.488	-1.206	1.005	-0.002
		PP+N(R)3	-0.012	0.424	2.009	-0.534	-0.016	0.000
		PP+Q+N(R)3	-0.013	0.648	2.720	-0.817	-0.017	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)3	-0.986	-0.413	1.281	0.471	-0.691	0.004
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)3	-0.987	-0.188	1.992	0.187	-0.693	0.004
		PP+V(0°)H2+N(R)3	-0.987	-0.233	2.106	0.294	-0.693	0.004
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)3	-0.988	-0.009	2.817	0.011	-0.694	0.004
		PP+V(90°)H1+N(R)3	-0.587	0.576	1.451	-0.508	-0.772	0.002

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)3	-0.588	0.801	2.161	-0.791	-0.773	0.002
		PP+V(180°)H1+N(R)3	-0.490	0.631	1.450	-0.843	-0.346	0.001
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)3	-0.491	0.856	2.161	-1.126	-0.348	0.001
		PP+V(180°)H2+N(R)3	-0.490	0.813	1.953	-1.104	-0.347	0.001
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)3	-0.491	1.038	2.664	-1.387	-0.348	0.001
		PP+V(270°)H1+N(R)3	0.946	1.007	0.755	-1.021	1.007	-0.002
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)3	0.945	1.231	1.466	-1.304	1.006	-0.002
N64	Hormigón en cimentaciones	PP	-0.011	-0.106	1.126	0.135	-0.012	0.000
		1.6·PP	-0.018	-0.170	1.802	0.216	-0.020	0.000
		PP+1.6·Q	-0.013	-0.472	2.267	0.602	-0.012	0.000
		1.6·PP+1.6·Q	-0.019	-0.535	2.942	0.683	-0.019	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1	-3.119	-0.168	1.056	0.548	-3.565	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1	-3.126	-0.231	1.732	0.629	-3.572	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1	-3.120	-0.423	1.855	0.874	-3.565	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1	-3.127	-0.487	2.531	0.955	-3.572	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1	-1.877	-0.508	2.225	0.849	-2.144	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1	-1.884	-0.572	2.901	0.930	-2.151	0.000
		PP+1.6·V(0°)H2	-3.118	-0.486	1.874	1.027	-3.561	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2	-3.125	-0.549	2.550	1.108	-3.569	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2	-3.119	-0.741	2.673	1.354	-3.561	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2	-3.125	-0.805	3.348	1.435	-3.568	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2	-1.876	-0.699	2.716	1.137	-2.142	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2	-1.883	-0.763	3.391	1.218	-2.149	0.000
		PP+1.6·V(90°)H1	-1.776	0.382	-0.144	-0.422	-2.077	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1	-1.783	0.319	0.532	-0.341	-2.084	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1	-1.777	0.126	0.654	-0.096	-2.077	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1	-1.784	0.063	1.330	-0.014	-2.084	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1	-1.071	-0.179	1.505	0.267	-1.251	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1	-1.078	-0.242	2.180	0.348	-1.258	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1	-4.982	0.320	1.191	-0.663	-5.540	-0.003
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1	-4.989	0.256	1.867	-0.582	-5.547	-0.003
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1	-4.983	0.064	1.990	-0.337	-5.540	-0.003
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1	-4.990	0.000	2.666	-0.256	-5.547	-0.003
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1	-2.995	-0.216	2.306	0.123	-3.329	-0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1	-3.002	-0.280	2.982	0.204	-3.336	-0.002
		PP+1.6·V(180°)H2	-4.977	0.051	2.153	-0.373	-5.528	-0.004
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2	-4.984	-0.013	2.829	-0.292	-5.535	-0.004
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2	-4.978	-0.205	2.951	-0.046	-5.528	-0.004
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2	-4.985	-0.269	3.627	0.035	-5.535	-0.004
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2	-2.992	-0.378	2.883	0.297	-3.322	-0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2	-2.999	-0.441	3.558	0.378	-3.329	-0.002
		PP+1.6·V(270°)H1	3.957	0.788	-1.748	-1.236	4.507	0.005
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1	3.950	0.725	-1.072	-1.155	4.500	0.005
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1	3.956	0.532	-0.950	-0.909	4.507	0.005
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1	3.949	0.469	-0.274	-0.828	4.500	0.005
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1	2.368	0.065	0.542	-0.221	2.700	0.003
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1	2.362	0.001	1.218	-0.140	2.692	0.003

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6·N(EI)	-0.013	-0.625	2.744	0.797	-0.012	0.000
		1.6·PP+1.6·N(EI)	-0.020	-0.688	3.420	0.878	-0.019	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·N(EI)	-0.014	-0.880	3.542	1.124	-0.012	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·N(EI)	-0.021	-0.944	4.218	1.205	-0.019	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-1.878	-0.661	2.702	1.044	-2.144	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-1.884	-0.725	3.378	1.126	-2.151	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-1.878	-0.917	3.500	1.371	-2.143	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-1.885	-0.981	4.176	1.452	-2.151	0.000
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-1.877	-0.852	3.193	1.332	-2.141	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-1.884	-0.916	3.868	1.413	-2.149	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-1.878	-1.108	3.991	1.659	-2.141	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-1.885	-1.172	4.667	1.740	-2.149	0.000
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-1.072	-0.332	1.982	0.463	-1.251	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-1.079	-0.395	2.657	0.544	-1.258	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-1.073	-0.587	2.780	0.789	-1.251	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-1.079	-0.651	3.456	0.870	-1.258	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-2.996	-0.369	2.783	0.318	-3.329	-0.002
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-3.003	-0.433	3.459	0.399	-3.336	-0.002
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-2.997	-0.625	3.581	0.645	-3.329	-0.002
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-3.003	-0.689	4.257	0.726	-3.336	-0.002
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-2.993	-0.531	3.360	0.492	-3.322	-0.002
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-3.000	-0.594	4.035	0.573	-3.329	-0.002
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-2.994	-0.786	4.158	0.819	-3.322	-0.002
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-3.000	-0.850	4.834	0.900	-3.329	-0.002
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	2.368	-0.088	1.019	-0.026	2.700	0.003
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	2.361	-0.152	1.695	0.056	2.692	0.003
		PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	2.367	-0.344	1.818	0.301	2.700	0.003
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	2.360	-0.407	2.493	0.382	2.692	0.003
		PP+1.6·Q+0.8·N(EI)	-0.013	-0.731	3.075	0.933	-0.012	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(EI)	-0.020	-0.794	3.751	1.014	-0.019	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-3.120	-0.427	1.865	0.878	-3.565	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-3.127	-0.490	2.541	0.960	-3.572	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-3.121	-0.683	2.664	1.205	-3.565	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-3.127	-0.746	3.339	1.286	-3.572	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-1.878	-0.768	3.034	1.180	-2.144	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-1.885	-0.831	3.709	1.261	-2.151	0.000
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-3.119	-0.745	2.683	1.358	-3.561	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-3.125	-0.808	3.359	1.439	-3.568	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-3.119	-1.001	3.482	1.685	-3.561	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-3.126	-1.064	4.157	1.766	-3.568	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-1.877	-0.959	3.524	1.468	-2.141	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-1.884	-1.022	4.200	1.549	-2.149	0.000
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-1.777	0.123	0.665	-0.091	-2.077	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-1.784	0.059	1.341	-0.010	-2.084	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-1.778	-0.133	1.463	0.235	-2.077	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-1.784	-0.196	2.139	0.316	-2.084	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-1.072	-0.438	2.313	0.598	-1.251	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-1.079	-0.501	2.989	0.679	-1.258	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-4.983	0.060	2.000	-0.332	-5.540	-0.003
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-4.990	-0.003	2.676	-0.251	-5.547	-0.003
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-4.984	-0.196	2.799	-0.006	-5.540	-0.003
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-4.991	-0.259	3.474	0.075	-5.547	-0.003
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-2.996	-0.475	3.115	0.454	-3.329	-0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-3.003	-0.539	3.790	0.535	-3.336	-0.002
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-4.978	-0.209	2.962	-0.042	-5.528	-0.004
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-4.985	-0.272	3.637	0.039	-5.535	-0.004
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-4.979	-0.464	3.760	0.285	-5.528	-0.003
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-4.986	-0.528	4.436	0.366	-5.535	-0.003
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-2.993	-0.637	3.691	0.628	-3.322	-0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-3.000	-0.700	4.367	0.709	-3.329	-0.002
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	3.956	0.529	-0.939	-0.905	4.507	0.005
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	3.949	0.465	-0.263	-0.824	4.500	0.005
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	3.955	0.273	-0.141	-0.578	4.507	0.005
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	3.948	0.209	0.535	-0.497	4.500	0.005
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(EI)	2.368	-0.194	1.351	0.110	2.700	0.003
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(EI)	2.361	-0.258	2.027	0.191	2.692	0.003
		PP+1.6·N(R)1	-0.013	-0.582	2.778	0.636	-0.012	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)1	-0.020	-0.646	3.454	0.717	-0.019	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·N(R)1	-0.014	-0.838	3.577	0.962	-0.012	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·N(R)1	-0.021	-0.901	4.252	1.044	-0.019	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-1.878	-0.619	2.736	0.883	-2.143	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-1.884	-0.682	3.412	0.964	-2.151	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-1.878	-0.875	3.535	1.210	-2.143	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-1.885	-0.938	4.211	1.291	-2.151	0.000
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-1.877	-0.810	3.227	1.171	-2.141	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-1.884	-0.873	3.903	1.252	-2.149	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-1.878	-1.066	4.026	1.498	-2.141	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-1.885	-1.129	4.701	1.579	-2.149	0.000
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-1.072	-0.289	2.016	0.301	-1.251	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-1.079	-0.353	2.692	0.383	-1.258	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-1.073	-0.545	2.815	0.628	-1.251	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-1.079	-0.608	3.490	0.709	-1.258	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-2.996	-0.327	2.817	0.157	-3.329	-0.002
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-3.003	-0.390	3.493	0.238	-3.336	-0.002
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-2.997	-0.582	3.616	0.483	-3.329	-0.002
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-3.003	-0.646	4.292	0.564	-3.336	-0.002
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-2.993	-0.488	3.394	0.331	-3.321	-0.002
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-3.000	-0.552	4.070	0.412	-3.329	-0.002
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-2.994	-0.744	4.193	0.658	-3.321	-0.002
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-3.000	-0.807	4.868	0.739	-3.329	-0.002
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	2.368	-0.045	1.054	-0.187	2.700	0.003
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	2.361	-0.109	1.730	-0.106	2.692	0.003
		PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	2.367	-0.301	1.852	0.140	2.700	0.003
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	2.360	-0.365	2.528	0.221	2.693	0.003

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)1	-0.013	-0.710	3.093	0.852	-0.012	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)1	-0.020	-0.773	3.769	0.933	-0.019	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-3.120	-0.406	1.882	0.798	-3.564	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-3.127	-0.469	2.558	0.879	-3.572	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-3.121	-0.661	2.681	1.124	-3.564	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-3.127	-0.725	3.357	1.206	-3.572	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-1.878	-0.746	3.051	1.100	-2.143	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-1.885	-0.810	3.727	1.181	-2.151	0.000
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-3.119	-0.724	2.700	1.277	-3.561	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-3.125	-0.787	3.376	1.359	-3.568	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-3.119	-0.979	3.499	1.604	-3.561	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-3.126	-1.043	4.175	1.685	-3.568	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-1.877	-0.937	3.542	1.387	-2.141	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-1.884	-1.001	4.217	1.468	-2.149	0.000
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-1.777	0.144	0.682	-0.172	-2.077	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-1.784	0.081	1.358	-0.091	-2.084	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-1.778	-0.112	1.480	0.155	-2.077	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-1.784	-0.175	2.156	0.236	-2.084	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-1.072	-0.417	2.331	0.518	-1.251	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-1.079	-0.480	3.006	0.599	-1.258	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-4.983	0.082	2.017	-0.413	-5.540	-0.003
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-4.990	0.018	2.693	-0.332	-5.547	-0.003
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-4.984	-0.174	2.816	-0.086	-5.540	-0.003
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-4.991	-0.238	3.492	-0.005	-5.547	-0.003
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-2.996	-0.454	3.132	0.373	-3.329	-0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-3.003	-0.518	3.808	0.454	-3.336	-0.002
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-4.978	-0.187	2.979	-0.122	-5.528	-0.004
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-4.985	-0.251	3.655	-0.041	-5.535	-0.004
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-4.979	-0.443	3.777	0.204	-5.528	-0.003
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-4.986	-0.507	4.453	0.285	-5.535	-0.003
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-2.993	-0.616	3.709	0.547	-3.321	-0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-3.000	-0.679	4.384	0.628	-3.329	-0.002
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	3.956	0.550	-0.922	-0.986	4.507	0.005
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	3.949	0.487	-0.246	-0.904	4.500	0.005
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	3.955	0.294	-0.123	-0.659	4.508	0.005
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	3.948	0.231	0.552	-0.578	4.500	0.005
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)1	2.368	-0.173	1.368	0.029	2.700	0.003
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)1	2.361	-0.237	2.044	0.111	2.692	0.003
		PP+1.6·N(R)2	-0.012	-0.408	1.900	0.627	-0.012	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)2	-0.019	-0.472	2.576	0.708	-0.020	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·N(R)2	-0.013	-0.664	2.699	0.954	-0.012	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·N(R)2	-0.020	-0.727	3.375	1.035	-0.020	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-1.877	-0.445	1.859	0.875	-2.144	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-1.884	-0.508	2.534	0.956	-2.151	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-1.878	-0.701	2.657	1.201	-2.144	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-1.884	-0.764	3.333	1.282	-2.151	0.000
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-1.876	-0.636	2.349	1.162	-2.142	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-1.883	-0.699	3.025	1.244	-2.149	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-1.877	-0.891	3.148	1.489	-2.142	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-1.884	-0.955	3.823	1.570	-2.149	0.000
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-1.071	-0.115	1.138	0.293	-1.251	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-1.078	-0.179	1.814	0.374	-1.259	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-1.072	-0.371	1.937	0.619	-1.251	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-1.079	-0.434	2.612	0.701	-1.258	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-2.995	-0.153	1.940	0.148	-3.329	-0.002
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-3.002	-0.216	2.615	0.229	-3.336	-0.002
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-2.996	-0.408	2.738	0.475	-3.329	-0.002
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-3.003	-0.472	3.414	0.556	-3.336	-0.002
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-2.992	-0.314	2.516	0.323	-3.322	-0.002
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-2.999	-0.377	3.192	0.404	-3.329	-0.002
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-2.993	-0.570	3.315	0.649	-3.322	-0.002
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-3.000	-0.633	3.990	0.730	-3.329	-0.002
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	2.369	0.129	0.176	-0.195	2.699	0.003
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	2.362	0.065	0.852	-0.114	2.692	0.003
		PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	2.368	-0.127	0.974	0.131	2.699	0.003
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	2.361	-0.191	1.650	0.212	2.692	0.003
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)2	-0.013	-0.622	2.654	0.848	-0.012	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)2	-0.020	-0.686	3.330	0.929	-0.020	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-3.119	-0.318	1.444	0.794	-3.565	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-3.126	-0.382	2.119	0.875	-3.572	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-3.120	-0.574	2.242	1.120	-3.565	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-3.127	-0.638	2.918	1.201	-3.572	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-1.878	-0.659	2.612	1.095	-2.144	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-1.884	-0.723	3.288	1.176	-2.151	0.000
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-3.118	-0.636	2.262	1.273	-3.561	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-3.125	-0.700	2.937	1.354	-3.569	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-3.119	-0.892	3.060	1.600	-3.561	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-3.126	-0.956	3.736	1.681	-3.569	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-1.877	-0.850	3.103	1.383	-2.142	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-1.884	-0.914	3.778	1.464	-2.149	0.000
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-1.776	0.231	0.243	-0.176	-2.077	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-1.783	0.168	0.919	-0.095	-2.084	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-1.777	-0.025	1.041	0.150	-2.077	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-1.784	-0.088	1.717	0.232	-2.084	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-1.072	-0.329	1.892	0.513	-1.251	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-1.079	-0.393	2.567	0.595	-1.258	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-4.983	0.169	1.579	-0.417	-5.540	-0.003
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-4.990	0.105	2.254	-0.336	-5.548	-0.003
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-4.984	-0.087	2.377	-0.091	-5.540	-0.003
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-4.991	-0.151	3.053	-0.010	-5.547	-0.003
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-2.996	-0.367	2.693	0.369	-3.329	-0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-3.002	-0.431	3.369	0.450	-3.336	-0.002
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-4.978	-0.100	2.540	-0.127	-5.528	-0.004
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-4.985	-0.164	3.216	-0.046	-5.535	-0.004

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-4.979	-0.356	3.338	0.200	-5.528	-0.004
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-4.986	-0.420	4.014	0.281	-5.535	-0.004
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-2.993	-0.528	3.270	0.543	-3.322	-0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-2.999	-0.592	3.945	0.624	-3.329	-0.002
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	3.956	0.637	-1.361	-0.990	4.507	0.005
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	3.950	0.574	-0.685	-0.909	4.500	0.005
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	3.956	0.381	-0.562	-0.663	4.507	0.005
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	3.949	0.318	0.113	-0.582	4.500	0.005
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)2	2.368	-0.086	0.929	0.025	2.700	0.003
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)2	2.361	-0.150	1.605	0.106	2.692	0.003
		PP+1.6·N(R)3	-0.013	-0.625	2.744	0.797	-0.012	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)3	-0.020	-0.688	3.420	0.878	-0.019	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·N(R)3	-0.014	-0.880	3.542	1.124	-0.012	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·N(R)3	-0.021	-0.944	4.218	1.205	-0.019	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)3	-1.878	-0.661	2.702	1.044	-2.144	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)3	-1.884	-0.725	3.378	1.126	-2.151	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)3	-1.878	-0.917	3.500	1.371	-2.143	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)3	-1.885	-0.981	4.176	1.452	-2.151	0.000
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)3	-1.877	-0.852	3.193	1.332	-2.141	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)3	-1.884	-0.916	3.868	1.413	-2.149	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)3	-1.878	-1.108	3.991	1.659	-2.141	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)3	-1.885	-1.172	4.667	1.740	-2.149	0.000
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)3	-1.072	-0.332	1.982	0.463	-1.251	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)3	-1.079	-0.395	2.657	0.544	-1.258	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)3	-1.073	-0.587	2.780	0.789	-1.251	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)3	-1.079	-0.651	3.456	0.870	-1.258	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)3	-2.996	-0.369	2.783	0.318	-3.329	-0.002
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)3	-3.003	-0.433	3.459	0.399	-3.336	-0.002
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)3	-2.997	-0.625	3.581	0.645	-3.329	-0.002
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)3	-3.003	-0.689	4.257	0.726	-3.336	-0.002
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)3	-2.993	-0.531	3.360	0.492	-3.322	-0.002
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)3	-3.000	-0.594	4.035	0.573	-3.329	-0.002
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)3	-2.994	-0.786	4.158	0.819	-3.322	-0.002
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)3	-3.000	-0.850	4.834	0.900	-3.329	-0.002
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)3	2.368	-0.088	1.019	-0.026	2.700	0.003
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)3	2.361	-0.152	1.695	0.056	2.692	0.003
		PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)3	2.367	-0.344	1.818	0.301	2.700	0.003
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)3	2.360	-0.407	2.493	0.382	2.692	0.003
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)3	-0.013	-0.731	3.075	0.933	-0.012	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)3	-0.020	-0.794	3.751	1.014	-0.019	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-3.120	-0.427	1.865	0.878	-3.565	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-3.127	-0.490	2.541	0.960	-3.572	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-3.121	-0.683	2.664	1.205	-3.565	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-3.127	-0.746	3.339	1.286	-3.572	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-1.878	-0.768	3.034	1.180	-2.144	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-1.885	-0.831	3.709	1.261	-2.151	0.000
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-3.119	-0.745	2.683	1.358	-3.561	-0.001

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-3.125	-0.808	3.359	1.439	-3.568	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-3.119	-1.001	3.482	1.685	-3.561	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-3.126	-1.064	4.157	1.766	-3.568	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-1.877	-0.959	3.524	1.468	-2.141	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-1.884	-1.022	4.200	1.549	-2.149	0.000
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-1.777	0.123	0.665	-0.091	-2.077	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-1.784	0.059	1.341	-0.010	-2.084	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-1.778	-0.133	1.463	0.235	-2.077	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-1.784	-0.196	2.139	0.316	-2.084	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-1.072	-0.438	2.313	0.598	-1.251	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-1.079	-0.501	2.989	0.679	-1.258	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-4.983	0.060	2.000	-0.332	-5.540	-0.003
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-4.990	-0.003	2.676	-0.251	-5.547	-0.003
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-4.984	-0.196	2.799	-0.006	-5.540	-0.003
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-4.991	-0.259	3.474	0.075	-5.547	-0.003
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-2.996	-0.475	3.115	0.454	-3.329	-0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-3.003	-0.539	3.790	0.535	-3.336	-0.002
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-4.978	-0.209	2.962	-0.042	-5.528	-0.004
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-4.985	-0.272	3.637	0.039	-5.535	-0.004
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-4.979	-0.464	3.760	0.285	-5.528	-0.003
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-4.986	-0.528	4.436	0.366	-5.535	-0.003
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-2.993	-0.637	3.691	0.628	-3.322	-0.002
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-3.000	-0.700	4.367	0.709	-3.329	-0.002
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)3	3.956	0.529	-0.939	-0.905	4.507	0.005
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)3	3.949	0.465	-0.263	-0.824	4.500	0.005
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)3	3.955	0.273	-0.141	-0.578	4.507	0.005
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)3	3.948	0.209	0.535	-0.497	4.500	0.005
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)3	2.368	-0.194	1.351	0.110	2.700	0.003
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)3	2.361	-0.258	2.027	0.191	2.692	0.003
	Tensiones sobre el terreno	PP	-0.011	-0.106	1.126	0.135	-0.012	0.000
		PP+Q	-0.012	-0.335	1.839	0.427	-0.012	0.000
		PP+V(0°)H1	-1.954	-0.145	1.083	0.393	-2.232	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	-1.954	-0.373	1.795	0.685	-2.232	0.000
		PP+V(0°)H2	-1.953	-0.343	1.594	0.693	-2.230	0.000
		PP+Q+V(0°)H2	-1.954	-0.572	2.307	0.984	-2.230	0.000
		PP+V(90°)H1	-1.114	0.199	0.332	-0.213	-1.303	-0.001
		PP+Q+V(90°)H1	-1.115	-0.029	1.045	0.078	-1.303	-0.001
		PP+V(180°)H1	-3.118	0.160	1.167	-0.364	-3.467	-0.002
		PP+Q+V(180°)H1	-3.119	-0.068	1.880	-0.072	-3.467	-0.002
		PP+V(180°)H2	-3.115	-0.008	1.768	-0.182	-3.460	-0.002
		PP+Q+V(180°)H2	-3.116	-0.237	2.481	0.109	-3.460	-0.002
		PP+V(270°)H1	2.469	0.453	-0.670	-0.722	2.812	0.003
		PP+Q+V(270°)H1	2.468	0.224	0.043	-0.430	2.813	0.003
		PP+N(EI)	-0.012	-0.430	2.137	0.549	-0.012	0.000
		PP+Q+N(EI)	-0.013	-0.659	2.850	0.840	-0.012	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-1.955	-0.469	2.094	0.807	-2.232	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	-1.955	-0.697	2.806	1.098	-2.232	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+V(0°)H2+N(EI)	-1.954	-0.667	2.605	1.106	-2.230	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	-1.955	-0.896	3.318	1.398	-2.230	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	-1.115	-0.125	1.343	0.200	-1.303	-0.001
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	-1.116	-0.353	2.056	0.492	-1.303	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-3.119	-0.164	2.178	0.050	-3.467	-0.002
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	-3.120	-0.393	2.891	0.341	-3.467	-0.002
		PP+V(180°)H2+N(EI)	-3.116	-0.332	2.779	0.231	-3.460	-0.002
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	-3.117	-0.561	3.492	0.523	-3.459	-0.002
		PP+V(270°)H1+N(EI)	2.468	0.129	0.341	-0.308	2.813	0.003
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	2.467	-0.100	1.054	-0.016	2.813	0.003
		PP+N(R)1	-0.012	-0.403	2.159	0.448	-0.012	0.000
		PP+Q+N(R)1	-0.013	-0.632	2.872	0.740	-0.012	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	-1.955	-0.442	2.115	0.706	-2.232	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	-1.955	-0.670	2.828	0.997	-2.232	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)1	-1.954	-0.641	2.626	1.006	-2.230	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	-1.955	-0.869	3.339	1.297	-2.230	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)1	-1.115	-0.098	1.365	0.100	-1.302	-0.001
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	-1.116	-0.327	2.078	0.391	-1.302	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-3.119	-0.137	2.200	-0.051	-3.467	-0.002
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	-3.120	-0.366	2.912	0.241	-3.467	-0.002
		PP+V(180°)H2+N(R)1	-3.116	-0.306	2.800	0.131	-3.459	-0.002
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	-3.117	-0.534	3.513	0.422	-3.459	-0.002
		PP+V(270°)H1+N(R)1	2.468	0.155	0.363	-0.409	2.813	0.003
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	2.467	-0.073	1.075	-0.117	2.813	0.003
		PP+N(R)2	-0.012	-0.295	1.610	0.443	-0.012	0.000
		PP+Q+N(R)2	-0.013	-0.523	2.323	0.734	-0.012	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-1.954	-0.333	1.567	0.701	-2.233	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	-1.955	-0.562	2.279	0.992	-2.233	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)2	-1.953	-0.532	2.078	1.000	-2.230	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	-1.954	-0.760	2.791	1.292	-2.230	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)2	-1.115	0.011	0.816	0.094	-1.303	-0.001
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	-1.115	-0.218	1.529	0.386	-1.303	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-3.119	-0.029	1.651	-0.056	-3.467	-0.002
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	-3.120	-0.257	2.364	0.235	-3.467	-0.002
		PP+V(180°)H2+N(R)2	-3.116	-0.197	2.252	0.125	-3.460	-0.002
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	-3.116	-0.425	2.964	0.417	-3.460	-0.002
		PP+V(270°)H1+N(R)2	2.468	0.264	-0.186	-0.414	2.812	0.003
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	2.468	0.036	0.527	-0.123	2.812	0.003
		PP+N(R)3	-0.012	-0.430	2.137	0.549	-0.012	0.000
		PP+Q+N(R)3	-0.013	-0.659	2.850	0.840	-0.012	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)3	-1.955	-0.469	2.094	0.807	-2.232	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)3	-1.955	-0.697	2.806	1.098	-2.232	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)3	-1.954	-0.667	2.605	1.106	-2.230	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)3	-1.955	-0.896	3.318	1.398	-2.230	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)3	-1.115	-0.125	1.343	0.200	-1.303	-0.001
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)3	-1.116	-0.353	2.056	0.492	-1.303	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)3	-3.119	-0.164	2.178	0.050	-3.467	-0.002

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)3	-3.120	-0.393	2.891	0.341	-3.467	-0.002
		PP+V(180°)H2+N(R)3	-3.116	-0.332	2.779	0.231	-3.460	-0.002
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)3	-3.117	-0.561	3.492	0.523	-3.459	-0.002
		PP+V(270°)H1+N(R)3	2.468	0.129	0.341	-0.308	2.813	0.003
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)3	2.467	-0.100	1.054	-0.016	2.813	0.003
N67	Hormigón en cimentaciones	PP	-0.005	0.000	1.615	0.001	-0.010	0.000
		1.6·PP	-0.008	-0.001	2.584	0.001	-0.016	0.000
		PP+1.6·Q	-0.008	-0.002	4.005	0.006	-0.016	0.000
		1.6·PP+1.6·Q	-0.011	-0.002	4.974	0.006	-0.021	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1	-3.559	-0.214	-0.979	0.567	-3.552	0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1	-3.562	-0.214	-0.011	0.567	-3.557	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1	-3.561	-0.215	0.694	0.570	-3.555	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1	-3.564	-0.215	1.662	0.571	-3.561	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1	-2.140	-0.130	2.448	0.345	-2.141	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1	-2.143	-0.130	3.417	0.346	-2.146	0.001
		PP+1.6·V(0°)H2	-3.561	-0.273	0.978	0.718	-3.556	0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2	-3.564	-0.274	1.947	0.718	-3.562	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2	-3.563	-0.275	2.651	0.721	-3.560	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2	-3.566	-0.275	3.620	0.722	-3.566	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2	-2.142	-0.166	3.623	0.436	-2.143	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2	-2.145	-0.166	4.592	0.436	-2.149	0.001
		PP+1.6·V(90°)H1	-1.863	-0.123	-0.361	0.265	-2.878	0.000
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1	-1.866	-0.123	0.608	0.265	-2.884	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1	-1.865	-0.124	1.312	0.268	-2.882	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1	-1.868	-0.124	2.281	0.269	-2.888	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1	-1.123	-0.075	2.819	0.164	-1.737	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1	-1.126	-0.076	3.788	0.164	-1.743	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1	-2.818	0.184	-0.521	-0.475	-2.813	0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1	-2.821	0.184	0.448	-0.474	-2.819	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1	-2.820	0.183	1.152	-0.471	-2.817	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1	-2.823	0.182	2.121	-0.471	-2.823	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1	-1.696	0.108	2.723	-0.280	-1.697	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1	-1.699	0.108	3.692	-0.279	-1.703	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2	-2.820	0.222	1.450	-0.571	-2.817	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2	-2.823	0.222	2.419	-0.570	-2.823	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2	-2.822	0.221	3.123	-0.568	-2.821	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2	-2.825	0.221	4.092	-0.567	-2.827	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2	-1.697	0.131	3.906	-0.337	-1.700	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2	-1.700	0.131	4.875	-0.337	-1.706	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1	3.643	0.084	-1.309	-0.274	4.648	0.000
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1	3.640	0.084	-0.340	-0.273	4.642	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1	3.641	0.083	0.365	-0.270	4.644	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1	3.638	0.083	1.333	-0.270	4.638	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1	2.181	0.049	2.251	-0.159	2.779	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1	2.178	0.049	3.220	-0.159	2.773	0.000
		PP+1.6·N(EI)	-0.009	-0.003	5.005	0.008	-0.018	0.000
		1.6·PP+1.6·N(EI)	-0.012	-0.003	5.974	0.008	-0.024	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.12·Q+1.6·N(EI)	-0.011	-0.004	6.678	0.011	-0.022	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·N(EI)	-0.014	-0.004	7.647	0.012	-0.028	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-2.141	-0.131	3.448	0.347	-2.143	0.001
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-2.144	-0.131	4.417	0.348	-2.149	0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-2.143	-0.132	5.121	0.350	-2.147	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-2.146	-0.132	6.090	0.351	-2.153	0.001
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-2.143	-0.167	4.622	0.438	-2.146	0.001
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-2.146	-0.167	5.591	0.438	-2.152	0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-2.145	-0.168	6.295	0.441	-2.150	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-2.148	-0.168	7.264	0.442	-2.156	0.001
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-1.124	-0.076	3.819	0.166	-1.739	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-1.127	-0.076	4.788	0.166	-1.745	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-1.126	-0.077	5.492	0.169	-1.743	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-1.129	-0.078	6.461	0.170	-1.749	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-1.697	0.108	3.723	-0.278	-1.700	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-1.700	0.107	4.692	-0.277	-1.706	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-1.699	0.106	5.396	-0.274	-1.704	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-1.702	0.106	6.365	-0.274	-1.710	0.001
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-1.698	0.131	4.906	-0.335	-1.702	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-1.701	0.131	5.875	-0.335	-1.708	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-1.700	0.130	6.579	-0.332	-1.706	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-1.703	0.129	7.548	-0.332	-1.712	0.000
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	2.180	0.048	3.251	-0.157	2.777	0.000
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	2.177	0.048	4.220	-0.156	2.771	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	2.178	0.047	4.924	-0.154	2.773	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	2.175	0.047	5.893	-0.153	2.767	0.000
		PP+1.6·Q+0.8·N(EI)	-0.010	-0.003	5.700	0.009	-0.020	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(EI)	-0.013	-0.003	6.669	0.010	-0.025	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-3.561	-0.215	0.715	0.570	-3.556	0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-3.564	-0.215	1.684	0.571	-3.561	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-3.563	-0.216	2.388	0.573	-3.559	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-3.566	-0.216	3.357	0.574	-3.565	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-2.142	-0.131	4.143	0.348	-2.145	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-2.145	-0.131	5.112	0.349	-2.150	0.001
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-3.563	-0.275	2.673	0.721	-3.560	0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-3.566	-0.275	3.642	0.722	-3.566	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-3.565	-0.276	4.346	0.725	-3.564	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-3.568	-0.276	5.315	0.725	-3.570	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-2.144	-0.167	5.318	0.439	-2.147	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-2.147	-0.167	6.286	0.440	-2.153	0.001
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-1.865	-0.124	1.334	0.268	-2.882	0.000
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-1.868	-0.124	2.303	0.269	-2.888	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-1.867	-0.125	3.007	0.271	-2.886	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-1.870	-0.125	3.976	0.272	-2.892	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-1.125	-0.077	4.514	0.167	-1.741	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-1.128	-0.077	5.483	0.168	-1.747	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-2.820	0.183	1.174	-0.471	-2.817	0.001

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-2.823	0.182	2.143	-0.471	-2.823	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-2.822	0.181	2.847	-0.468	-2.821	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-2.825	0.181	3.816	-0.467	-2.827	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-1.698	0.107	4.418	-0.276	-1.701	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-1.701	0.107	5.387	-0.276	-1.707	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-2.822	0.221	3.145	-0.568	-2.821	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-2.825	0.221	4.114	-0.567	-2.827	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-2.824	0.220	4.818	-0.564	-2.825	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-2.827	0.220	5.787	-0.564	-2.831	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-1.699	0.130	5.601	-0.334	-1.704	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-1.702	0.130	6.570	-0.334	-1.710	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	3.641	0.083	0.386	-0.270	4.644	0.001
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	3.638	0.083	1.355	-0.270	4.638	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	3.639	0.082	2.059	-0.267	4.640	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	3.636	0.082	3.028	-0.266	4.634	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(EI)	2.179	0.048	3.946	-0.156	2.775	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(EI)	2.176	0.047	4.915	-0.155	2.769	0.000
		PP+1.6·N(R)1	-0.008	0.170	4.157	-0.376	-0.016	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)1	-0.011	0.169	5.126	-0.375	-0.021	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·N(R)1	-0.010	0.168	5.830	-0.373	-0.020	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·N(R)1	-0.013	0.168	6.799	-0.372	-0.025	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-2.140	0.041	2.600	-0.036	-2.141	0.001
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-2.143	0.041	3.569	-0.036	-2.146	0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-2.142	0.040	4.273	-0.033	-2.145	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-2.145	0.040	5.242	-0.032	-2.150	0.001
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-2.142	0.006	3.775	0.054	-2.143	0.001
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-2.145	0.005	4.743	0.055	-2.149	0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-2.144	0.004	5.448	0.058	-2.147	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-2.147	0.004	6.416	0.058	-2.153	0.001
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-1.123	0.096	2.971	-0.218	-1.737	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-1.126	0.096	3.940	-0.217	-1.743	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-1.125	0.095	4.644	-0.214	-1.741	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-1.128	0.095	5.613	-0.214	-1.747	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-1.696	0.280	2.875	-0.661	-1.697	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-1.699	0.280	3.844	-0.661	-1.703	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-1.698	0.279	4.548	-0.658	-1.701	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-1.701	0.279	5.517	-0.657	-1.707	0.000
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-1.697	0.303	4.058	-0.719	-1.700	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-1.700	0.303	5.027	-0.718	-1.706	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-1.699	0.302	5.731	-0.716	-1.704	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-1.702	0.302	6.700	-0.715	-1.710	0.000
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	2.181	0.220	2.403	-0.540	2.779	0.000
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	2.178	0.220	3.372	-0.540	2.773	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	2.179	0.219	4.076	-0.537	2.775	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	2.176	0.219	5.045	-0.537	2.769	0.000
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)1	-0.009	0.083	5.276	-0.183	-0.018	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)1	-0.012	0.083	6.245	-0.182	-0.024	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-3.560	-0.129	0.291	0.378	-3.554	0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-3.563	-0.129	1.260	0.379	-3.560	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-3.562	-0.130	1.965	0.382	-3.558	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-3.565	-0.130	2.933	0.382	-3.564	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-2.142	-0.045	3.719	0.157	-2.143	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-2.145	-0.045	4.688	0.157	-2.149	0.001
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-3.563	-0.188	2.249	0.530	-3.559	0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-3.566	-0.189	3.218	0.530	-3.565	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-3.565	-0.190	3.922	0.533	-3.563	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-3.568	-0.190	4.891	0.533	-3.569	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-2.143	-0.081	4.894	0.247	-2.146	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-2.146	-0.081	5.862	0.248	-2.152	0.001
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-1.864	-0.038	0.910	0.076	-2.881	0.000
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-1.867	-0.038	1.879	0.077	-2.887	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-1.866	-0.039	2.583	0.080	-2.885	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-1.869	-0.039	3.552	0.080	-2.891	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-1.124	0.009	4.090	-0.024	-1.739	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-1.127	0.009	5.059	-0.024	-1.745	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-2.820	0.269	0.750	-0.663	-2.816	0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-2.823	0.269	1.719	-0.662	-2.822	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-2.822	0.268	2.423	-0.660	-2.820	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-2.825	0.267	3.392	-0.659	-2.826	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-1.697	0.193	3.994	-0.468	-1.700	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-1.700	0.193	4.963	-0.467	-1.706	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-2.822	0.307	2.721	-0.759	-2.820	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-2.825	0.307	3.690	-0.759	-2.826	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-2.824	0.306	4.394	-0.756	-2.824	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-2.827	0.306	5.363	-0.755	-2.830	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-1.698	0.216	5.177	-0.526	-1.703	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-1.701	0.216	6.146	-0.525	-1.709	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	3.641	0.169	-0.038	-0.462	4.645	0.001
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	3.638	0.169	0.931	-0.461	4.639	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	3.639	0.168	1.635	-0.459	4.641	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	3.636	0.168	2.604	-0.458	4.635	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)1	2.179	0.134	3.522	-0.347	2.776	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)1	2.176	0.134	4.491	-0.347	2.770	0.000
		PP+1.6·N(R)2	-0.008	-0.174	4.158	0.388	-0.016	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)2	-0.011	-0.174	5.127	0.388	-0.022	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·N(R)2	-0.010	-0.175	5.831	0.391	-0.020	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·N(R)2	-0.013	-0.175	6.800	0.392	-0.026	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-2.140	-0.302	2.601	0.727	-2.141	0.001
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-2.143	-0.302	3.570	0.728	-2.147	0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-2.142	-0.303	4.274	0.731	-2.145	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-2.145	-0.303	5.243	0.731	-2.151	0.001
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-2.142	-0.338	3.775	0.818	-2.144	0.001
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-2.145	-0.338	4.744	0.818	-2.150	0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-2.144	-0.339	5.448	0.821	-2.148	0.001

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-2.147	-0.339	6.417	0.822	-2.154	0.001
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-1.123	-0.247	2.972	0.546	-1.737	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-1.126	-0.247	3.941	0.547	-1.743	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-1.125	-0.248	4.645	0.549	-1.741	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-1.128	-0.249	5.614	0.550	-1.747	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-1.696	-0.063	2.876	0.102	-1.698	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-1.699	-0.064	3.845	0.103	-1.704	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-1.698	-0.065	4.549	0.106	-1.702	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-1.701	-0.065	5.518	0.106	-1.708	0.000
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-1.697	-0.040	4.059	0.045	-1.701	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-1.700	-0.041	5.028	0.045	-1.707	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-1.699	-0.042	5.732	0.048	-1.705	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-1.702	-0.042	6.701	0.048	-1.711	0.000
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	2.181	-0.123	2.404	0.223	2.778	0.000
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	2.178	-0.123	3.373	0.224	2.772	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	2.179	-0.124	4.077	0.226	2.774	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	2.176	-0.124	5.046	0.227	2.768	0.000
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)2	-0.009	-0.089	5.276	0.199	-0.019	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)2	-0.013	-0.089	6.245	0.200	-0.025	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-3.560	-0.300	0.292	0.760	-3.555	0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-3.563	-0.301	1.261	0.761	-3.561	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-3.562	-0.302	1.965	0.763	-3.559	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-3.565	-0.302	2.934	0.764	-3.565	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-2.142	-0.217	3.720	0.539	-2.144	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-2.145	-0.217	4.689	0.539	-2.150	0.001
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-3.563	-0.360	2.249	0.911	-3.559	0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-3.566	-0.360	3.218	0.912	-3.565	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-3.565	-0.361	3.922	0.915	-3.563	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-3.568	-0.362	4.891	0.915	-3.569	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-2.143	-0.253	4.894	0.629	-2.147	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-2.146	-0.253	5.863	0.630	-2.152	0.001
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-1.865	-0.209	0.911	0.458	-2.882	0.000
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-1.868	-0.210	1.879	0.459	-2.887	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-1.867	-0.211	2.584	0.461	-2.886	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-1.870	-0.211	3.552	0.462	-2.891	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-1.124	-0.162	4.091	0.357	-1.740	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-1.127	-0.162	5.060	0.358	-1.746	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-2.820	0.097	0.750	-0.281	-2.816	0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-2.823	0.097	1.719	-0.281	-2.822	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-2.822	0.096	2.423	-0.278	-2.820	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-2.825	0.096	3.392	-0.277	-2.826	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-1.697	0.022	3.995	-0.086	-1.701	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-1.700	0.021	4.964	-0.086	-1.707	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-2.822	0.135	2.722	-0.378	-2.820	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-2.825	0.135	3.691	-0.377	-2.826	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-2.824	0.134	4.395	-0.374	-2.824	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-2.827	0.134	5.364	-0.374	-2.830	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-1.699	0.045	5.178	-0.144	-1.703	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-1.702	0.044	6.146	-0.144	-1.709	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	3.641	-0.002	-0.037	-0.080	4.644	0.000
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	3.638	-0.003	0.932	-0.080	4.638	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	3.639	-0.004	1.636	-0.077	4.640	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	3.636	-0.004	2.605	-0.076	4.635	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)2	2.179	-0.038	3.522	0.034	2.776	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)2	2.176	-0.038	4.491	0.035	2.770	0.000
		PP+1.6·N(R)3	-0.009	-0.003	5.005	0.008	-0.018	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)3	-0.012	-0.003	5.974	0.008	-0.024	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·N(R)3	-0.011	-0.004	6.678	0.011	-0.022	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·N(R)3	-0.014	-0.004	7.647	0.012	-0.028	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)3	-2.141	-0.131	3.448	0.347	-2.143	0.001
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)3	-2.144	-0.131	4.417	0.348	-2.149	0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)3	-2.143	-0.132	5.121	0.350	-2.147	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)3	-2.146	-0.132	6.090	0.351	-2.153	0.001
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)3	-2.143	-0.167	4.622	0.438	-2.146	0.001
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)3	-2.146	-0.167	5.591	0.438	-2.152	0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)3	-2.145	-0.168	6.295	0.441	-2.150	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)3	-2.148	-0.168	7.264	0.442	-2.156	0.001
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)3	-1.124	-0.076	3.819	0.166	-1.739	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)3	-1.127	-0.076	4.788	0.166	-1.745	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)3	-1.126	-0.077	5.492	0.169	-1.743	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)3	-1.129	-0.078	6.461	0.170	-1.749	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)3	-1.697	0.108	3.723	-0.278	-1.700	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)3	-1.700	0.107	4.692	-0.277	-1.706	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)3	-1.699	0.106	5.396	-0.274	-1.704	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)3	-1.702	0.106	6.365	-0.274	-1.710	0.001
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)3	-1.698	0.131	4.906	-0.335	-1.702	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)3	-1.701	0.131	5.875	-0.335	-1.708	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)3	-1.700	0.130	6.579	-0.332	-1.706	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)3	-1.703	0.129	7.548	-0.332	-1.712	0.000
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)3	2.180	0.048	3.251	-0.157	2.777	0.000
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)3	2.177	0.048	4.220	-0.156	2.771	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)3	2.178	0.047	4.924	-0.154	2.773	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)3	2.175	0.047	5.893	-0.153	2.767	0.000
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)3	-0.010	-0.003	5.700	0.009	-0.020	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)3	-0.013	-0.003	6.669	0.010	-0.025	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-3.561	-0.215	0.715	0.570	-3.556	0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-3.564	-0.215	1.684	0.571	-3.561	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-3.563	-0.216	2.388	0.573	-3.559	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-3.566	-0.216	3.357	0.574	-3.565	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-2.142	-0.131	4.143	0.348	-2.145	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-2.145	-0.131	5.112	0.349	-2.150	0.001
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-3.563	-0.275	2.673	0.721	-3.560	0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-3.566	-0.275	3.642	0.722	-3.566	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-3.565	-0.276	4.346	0.725	-3.564	0.001

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-3.568	-0.276	5.315	0.725	-3.570	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-2.144	-0.167	5.318	0.439	-2.147	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-2.147	-0.167	6.286	0.440	-2.153	0.001
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-1.865	-0.124	1.334	0.268	-2.882	0.000
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-1.868	-0.124	2.303	0.269	-2.888	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-1.867	-0.125	3.007	0.271	-2.886	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-1.870	-0.125	3.976	0.272	-2.892	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-1.125	-0.077	4.514	0.167	-1.741	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-1.128	-0.077	5.483	0.168	-1.747	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-2.820	0.183	1.174	-0.471	-2.817	0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-2.823	0.182	2.143	-0.471	-2.823	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-2.822	0.181	2.847	-0.468	-2.821	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-2.825	0.181	3.816	-0.467	-2.827	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-1.698	0.107	4.418	-0.276	-1.701	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-1.701	0.107	5.387	-0.276	-1.707	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-2.822	0.221	3.145	-0.568	-2.821	0.000
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-2.825	0.221	4.114	-0.567	-2.827	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-2.824	0.220	4.818	-0.564	-2.825	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-2.827	0.220	5.787	-0.564	-2.831	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-1.699	0.130	5.601	-0.334	-1.704	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-1.702	0.130	6.570	-0.334	-1.710	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)3	3.641	0.083	0.386	-0.270	4.644	0.001
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)3	3.638	0.083	1.355	-0.270	4.638	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)3	3.639	0.082	2.059	-0.267	4.640	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)3	3.636	0.082	3.028	-0.266	4.634	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)3	2.179	0.048	3.946	-0.156	2.775	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)3	2.176	0.047	4.915	-0.155	2.769	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	-0.005	0.000	1.615	0.001	-0.010	0.000
		PP+Q	-0.007	-0.001	3.109	0.004	-0.013	0.000
		PP+V(0°)H1	-2.226	-0.134	-0.007	0.355	-2.223	0.001
		PP+Q+V(0°)H1	-2.228	-0.135	1.487	0.358	-2.227	0.001
		PP+V(0°)H2	-2.228	-0.171	1.217	0.449	-2.226	0.001
		PP+Q+V(0°)H2	-2.229	-0.172	2.710	0.452	-2.230	0.001
		PP+V(90°)H1	-1.166	-0.077	0.380	0.166	-1.803	0.000
		PP+Q+V(90°)H1	-1.168	-0.078	1.874	0.169	-1.806	0.000
		PP+V(180°)H1	-1.763	0.115	0.280	-0.296	-1.762	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	-1.765	0.114	1.774	-0.293	-1.765	0.000
		PP+V(180°)H2	-1.765	0.139	1.512	-0.356	-1.764	0.000
		PP+Q+V(180°)H2	-1.766	0.138	3.006	-0.354	-1.768	0.000
		PP+V(270°)H1	2.275	0.053	-0.212	-0.171	2.901	0.000
		PP+Q+V(270°)H1	2.273	0.052	1.282	-0.168	2.898	0.000
		PP+N(EI)	-0.008	-0.002	3.733	0.005	-0.015	0.000
		PP+Q+N(EI)	-0.009	-0.003	5.227	0.008	-0.018	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-2.229	-0.135	2.112	0.359	-2.228	0.001
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	-2.230	-0.136	3.606	0.362	-2.232	0.001
		PP+V(0°)H2+N(EI)	-2.230	-0.173	3.335	0.453	-2.231	0.001
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	-2.232	-0.174	4.829	0.456	-2.235	0.001

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+V(90°)H1+N(EI)	-1.169	-0.078	2.499	0.170	-1.808	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	-1.171	-0.079	3.992	0.173	-1.811	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-1.766	0.113	2.398	-0.292	-1.767	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	-1.768	0.112	3.892	-0.289	-1.770	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	-1.767	0.137	3.631	-0.352	-1.769	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	-1.769	0.136	5.124	-0.349	-1.773	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	2.272	0.051	1.906	-0.166	2.896	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	2.271	0.050	3.400	-0.163	2.892	0.000
		PP+N(R)1	-0.007	0.106	3.203	-0.235	-0.013	0.000
		PP+Q+N(R)1	-0.009	0.105	4.697	-0.232	-0.017	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	-2.228	-0.028	1.582	0.119	-2.227	0.001
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	-2.230	-0.029	3.076	0.122	-2.230	0.001
		PP+V(0°)H2+N(R)1	-2.229	-0.065	2.805	0.214	-2.230	0.001
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	-2.231	-0.066	4.299	0.217	-2.233	0.001
		PP+V(90°)H1+N(R)1	-1.168	0.029	1.969	-0.070	-1.806	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	-1.170	0.028	3.462	-0.067	-1.810	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-1.765	0.221	1.869	-0.532	-1.765	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	-1.767	0.220	3.362	-0.529	-1.769	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)1	-1.766	0.245	3.101	-0.592	-1.768	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	-1.768	0.244	4.594	-0.589	-1.772	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)1	2.273	0.159	1.376	-0.406	2.898	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	2.271	0.158	2.870	-0.403	2.894	0.000
		PP+N(R)2	-0.007	-0.109	3.204	0.243	-0.014	0.000
		PP+Q+N(R)2	-0.009	-0.110	4.698	0.246	-0.017	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-2.228	-0.242	1.583	0.596	-2.227	0.001
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	-2.230	-0.243	3.076	0.599	-2.231	0.001
		PP+V(0°)H2+N(R)2	-2.230	-0.279	2.806	0.691	-2.230	0.001
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	-2.231	-0.280	4.300	0.694	-2.234	0.001
		PP+V(90°)H1+N(R)2	-1.168	-0.185	1.969	0.408	-1.807	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	-1.170	-0.186	3.463	0.410	-1.810	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-1.765	0.006	1.869	-0.054	-1.766	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	-1.767	0.005	3.363	-0.052	-1.769	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	-1.767	0.030	3.101	-0.115	-1.768	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	-1.768	0.029	4.595	-0.112	-1.772	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)2	2.273	-0.056	1.377	0.071	2.897	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	2.271	-0.057	2.871	0.074	2.894	0.000
		PP+N(R)3	-0.008	-0.002	3.733	0.005	-0.015	0.000
		PP+Q+N(R)3	-0.009	-0.003	5.227	0.008	-0.018	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)3	-2.229	-0.135	2.112	0.359	-2.228	0.001
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)3	-2.230	-0.136	3.606	0.362	-2.232	0.001
		PP+V(0°)H2+N(R)3	-2.230	-0.173	3.335	0.453	-2.231	0.001
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)3	-2.232	-0.174	4.829	0.456	-2.235	0.001
		PP+V(90°)H1+N(R)3	-1.169	-0.078	2.499	0.170	-1.808	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)3	-1.171	-0.079	3.992	0.173	-1.811	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)3	-1.766	0.113	2.398	-0.292	-1.767	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)3	-1.768	0.112	3.892	-0.289	-1.770	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)3	-1.767	0.137	3.631	-0.352	-1.769	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)3	-1.769	0.136	5.124	-0.349	-1.773	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)3	2.272	0.051	1.906	-0.166	2.896	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)3	2.271	0.050	3.400	-0.163	2.892	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

3.1.2.3.- Envoltantes

Envoltantes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N62	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-1.579	-1.233	-1.006	-1.762	-1.235	-0.003
		Valor máximo de la envolvente	1.523	1.607	4.139	1.475	1.622	0.007
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.988	-0.731	-0.253	-1.387	-0.773	-0.002
		Valor máximo de la envolvente	0.948	1.231	2.839	0.872	1.009	0.004
N64	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-4.991	-1.172	-1.748	-1.236	-5.548	-0.004
		Valor máximo de la envolvente	3.957	0.788	4.868	1.766	4.508	0.005
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-3.120	-0.896	-0.670	-0.722	-3.467	-0.002
		Valor máximo de la envolvente	2.469	0.453	3.513	1.398	2.813	0.003
N67	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-3.568	-0.362	-1.309	-0.759	-3.570	0.000
		Valor máximo de la envolvente	3.643	0.307	7.647	0.915	4.648	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-2.232	-0.280	-0.212	-0.592	-2.235	0.000
		Valor máximo de la envolvente	2.275	0.245	5.227	0.694	2.901	0.001

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

3.2.- Barras

3.2.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_{wv}	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	$M_y V_z$		$M_z V_y$
N62/N63	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.517 m $\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 3.0$	x: 3.517 m $\eta = 19.3$	x: 0 m $\eta = 24.7$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 39.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 1.0$	CUMPLE $\eta = 39.2$
N64/N65	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.517 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 3.517 m $\eta = 20.1$	x: 0 m $\eta = 84.3$	$\eta = 3.5$	x: 0 m $\eta = 5.8$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 92.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.0$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 2.7$	CUMPLE $\eta = 92.4$
N63/N66	x: 0.094 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.218 m $\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 7.169 m $\eta = 1.3$	x: 0.094 m $\eta = 3.6$	x: 7.167 m $\eta = 80.2$	x: 2.785 m $\eta = 11.3$	x: 7.199 m $\eta = 8.9$	x: 0.593 m $\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 7.169 m $\eta = 87.1$	$\eta < 0.1$	x: 7.169 m $\eta = 15.8$	x: 7.199 m $\eta = 4.2$	x: 0.593 m $\eta = 0.4$	CUMPLE $\eta = 87.1$
N65/N66	x: 0.094 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	x: 0.218 m $\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 7.169 m $\eta = 1.2$	x: 0.094 m $\eta = 3.5$	x: 7.169 m $\eta = 80.1$	x: 7.167 m $\eta = 13.1$	x: 7.199 m $\eta = 9.1$	x: 0.593 m $\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 7.169 m $\eta = 88.2$	$\eta < 0.1$	x: 7.169 m $\eta = 19.6$	x: 7.199 m $\eta = 4.1$	x: 0.593 m $\eta = 0.3$	CUMPLE $\eta = 88.2$
N67/N66	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_{wv} \leq \lambda_{wv,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.565 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 12.8$	x: 5.567 m $\eta = 8.0$	x: 0 m $\eta = 70.7$	$\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 4.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 81.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.5$	CUMPLE $\eta = 81.2$

Notación:
 $\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
 λ_{wv} : 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
 $M_y V_z$: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
 $NM_y M_z$: Resistencia a flexión y axil combinados
 $NM_y M_z V_y V_z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
 M_t : Resistencia a torsión
 $M_y V_z$: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
 $M_z V_y$: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
 η : Coeficiente de aprovechamiento (%)

4.- UNIONES

Nota: Las uniones que no están correctamente definidas no se muestran en los listados.

4.1.- Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

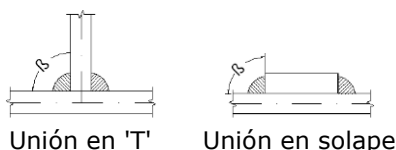
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

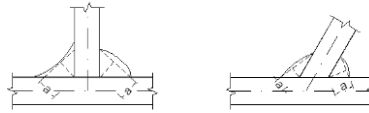
Tensión normal

Donde $K = 1$.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

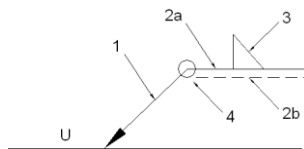
4.2.- Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

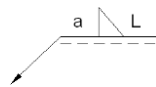
Método de representación de soldaduras



Referencias:

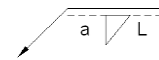
- 1: línea de la flecha
- 2a: línea de referencia (línea continua)
- 2b: línea de identificación (línea a trazos)
- 3: símbolo de soldadura
- 4: indicaciones complementarias
- U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



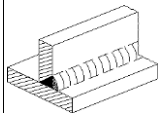

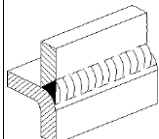

El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

Referencia 3

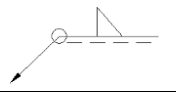




El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		

Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		
Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo		

Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

4.3.- Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

- Resistencia del material de los pernos:** Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.
- Anclaje de los pernos:** Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).
- Aplastamiento:** Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

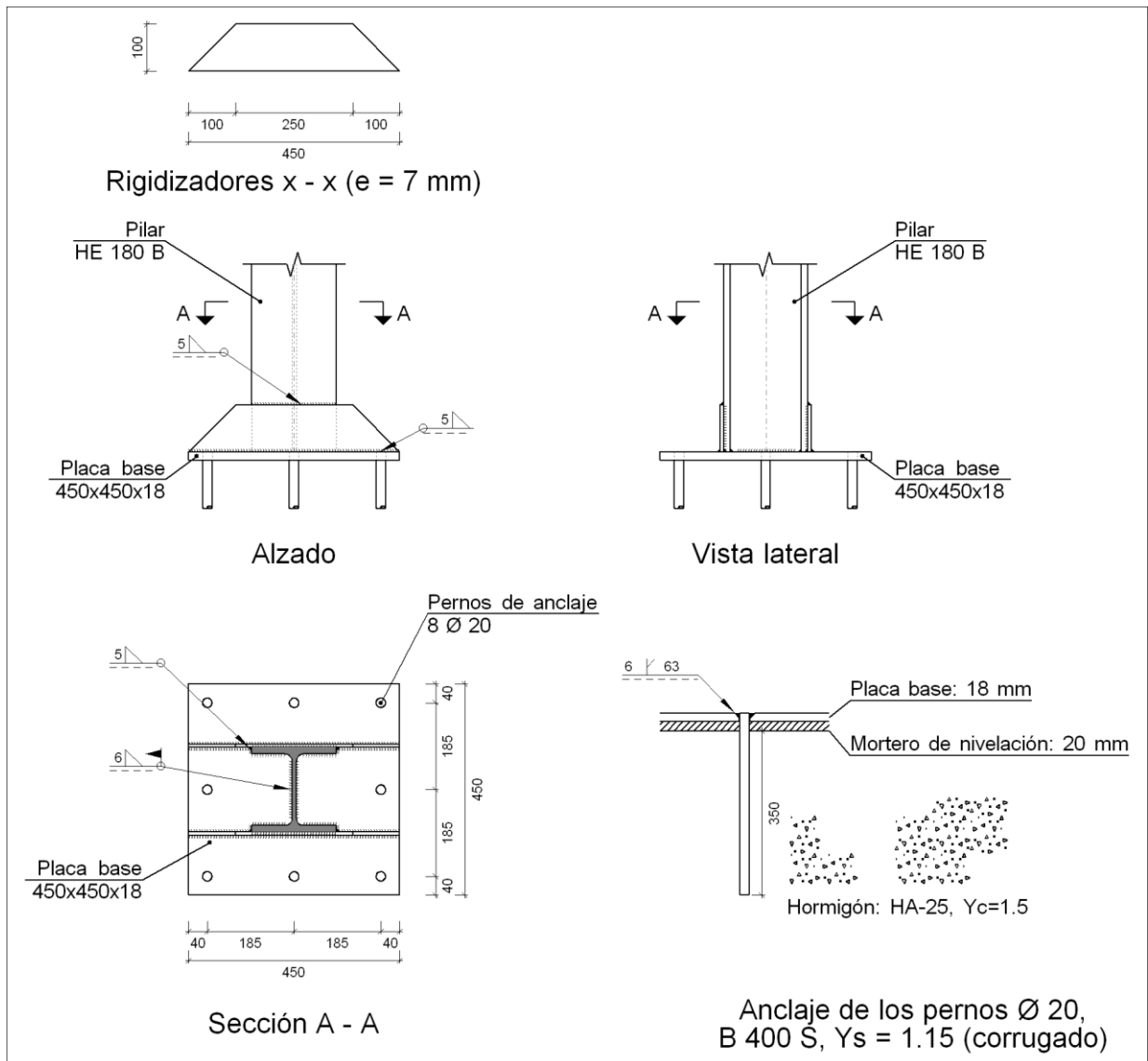
- Tensiones globales:** En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
- Flechas globales relativas:** Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

c) *Tensiones locales:* Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

4.4.- Memoria de cálculo

4.4.1.- Tipo 1

a) Detalle

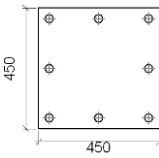
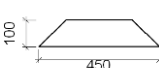


Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		450	450	18	8	32	22	6	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		450	100	7	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 240 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	583	8.5	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 185 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X:	Máximo: 50 Calculado: 41.6	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 6.099 t Calculado: 4.762 t Máximo: 4.269 t Calculado: 0.629 t Máximo: 6.099 t Calculado: 5.66 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 10.243 t Calculado: 4.489 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 1474.22 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 19.222 t Calculado: 0.589 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 2658.7 kp/cm ² Calculado: 2658.7 kp/cm ² Calculado: 2056.27 kp/cm ² Calculado: 2093.31 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 2497.82 Calculado: 2497.82 Calculado: 350.245 Calculado: 409.975	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 976.655 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador x-x (y = -94): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	450	7.0	90.00			
Rigidizador x-x (y = -94): Soldadura a la pieza	En ángulo	5	--	100	7.0	90.00			
Rigidizador x-x (y = -94): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	5	--	180	7.0	90.00			
Rigidizador x-x (y = 94): Soldadura a la placa base	En ángulo	5	--	450	7.0	90.00			
Rigidizador x-x (y = 94): Soldadura a la pieza	En ángulo	5	--	100	7.0	90.00			
Rigidizador x-x (y = 94): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	5	--	180	7.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	63	18.0	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -94): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -94): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -94): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 94): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 94): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 94): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	175.2	303.5	78.65	0.0	0.00	410.0	0.85

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

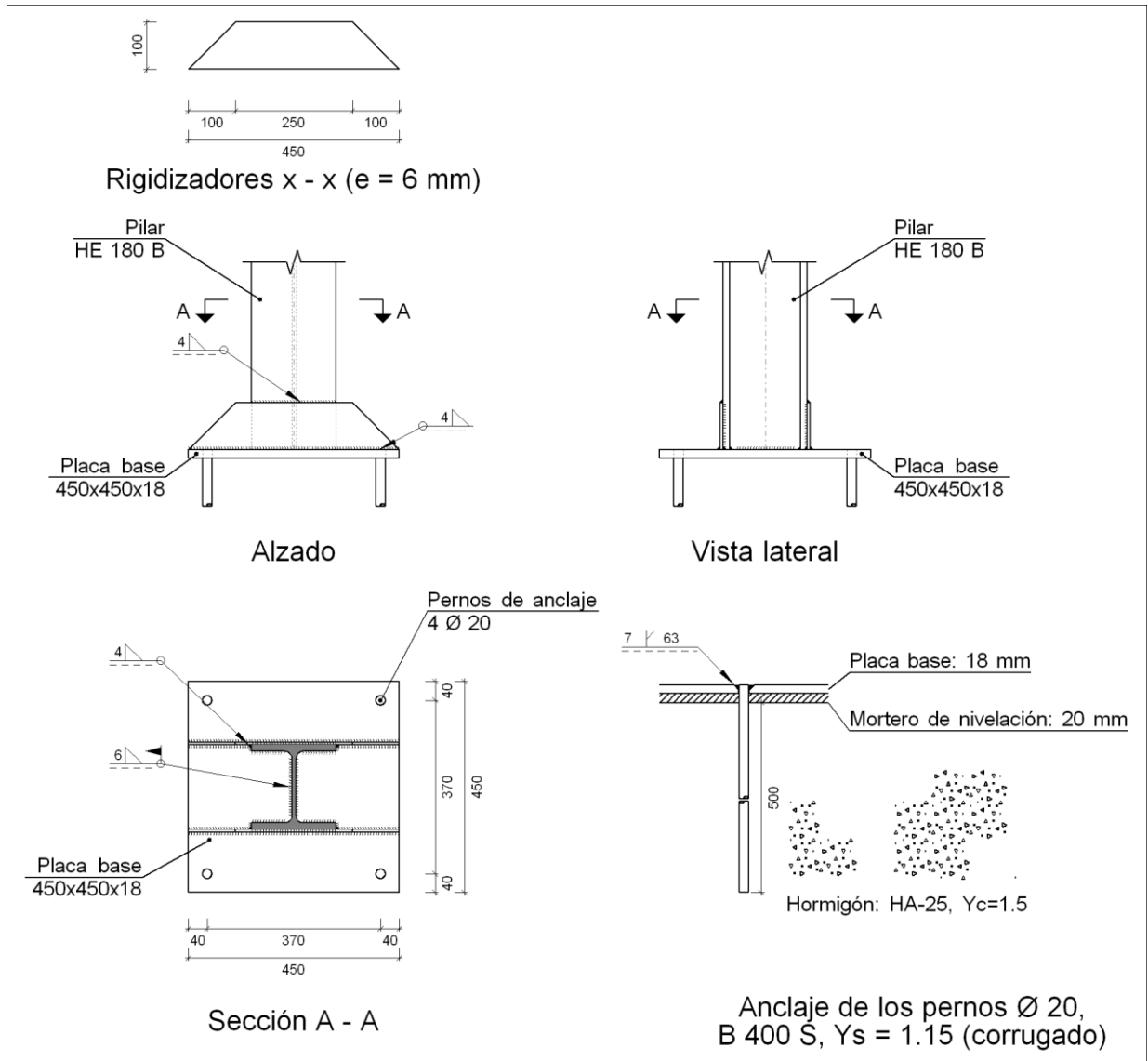
d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	5	2200
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	503
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	583

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x450x18	28.61
	Rigidizadores pasantes	2	450/250x100/0x7	3.85
	Total			32.46
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 20 - L = 408	8.05
	Total			8.05

4.4.2.- Tipo 12

a) Detalle

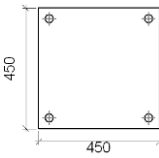
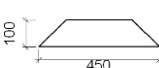


Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios												
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Acero			
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)	
Placa base		450	450	18	4	34	22	7	S275	2803.3	4179.4	
Rigidizador		450	100	6	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4	

c) Comprobación

1) Pilar HE 240 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	6	583	8.5	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 60 mm Calculado: 370 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 30 mm Calculado: 40 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X:	Máximo: 50 Calculado: 48.5	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 23 cm Calculado: 50 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 8.713 t Calculado: 6.72 t Máximo: 6.099 t Calculado: 0.912 t Máximo: 8.713 t Calculado: 8.023 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 10.243 t Calculado: 6.354 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 2090.15 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 19.222 t Calculado: 0.855 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 2522.53 kp/cm ² Calculado: 2522.53 kp/cm ² Calculado: 1712.37 kp/cm ² Calculado: 1817.63 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Mínimo: 250 Calculado: 2429.06 Calculado: 2429.06 Calculado: 824.398 Calculado: 807.873	Cumple Cumple Cumple Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador x-x (y = -93): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	450	6.0	90.00			
Rigidizador x-x (y = -93): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	100	6.0	90.00			
Rigidizador x-x (y = -93): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	--	180	6.0	90.00			
Rigidizador x-x (y = 93): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	450	6.0	90.00			
Rigidizador x-x (y = 93): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	100	6.0	90.00			
Rigidizador x-x (y = 93): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	--	180	6.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	7	63	18.0	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -93): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -93): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -93): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 93): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 93): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 93): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	198.4	343.6	89.05	0.0	0.00	410.0	0.85

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	2200
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	251
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	583

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	450x450x18	28.61
	Rigidizadores pasantes	2	450/250x100/0x6	3.30
	Total			31.91
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 20 - L = 558	5.50
	Total			5.50

4.5.- Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	4400
			5	8800
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	2011
			7	503
	En el lugar de montaje	En ángulo	6	3498

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	6	450x450x18	171.68
	Rigidizadores pasantes	4	450/250x100/0x6	6.59
		8	450/250x100/0x7	15.39
	Total			193.66
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	32	Ø 20 - L = 408	32.20
		8	Ø 20 - L = 558	11.01
	Total			43.21

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

ÍNDICE

1.- GEOMETRÍA	191
1.1.- Nudos	191
1.2.- Barras	191
1.2.1.- Materiales utilizados	191
1.2.2.- Descripción	191
1.2.3.- Características mecánicas	192
1.2.4.- Tabla de medición	192
1.2.5.- Resumen de medición	192
1.2.6.- Medición de superficies	193
2.- CARGAS	193
2.1.- Barras	194
3.- RESULTADOS	195
3.1.- Nudos	195
3.1.1.- Desplazamientos	195
3.1.2.- Reacciones	204
3.2.- Barras	221
3.2.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)	222
4.- UNIONES	222
4.1.- Especificaciones	222
4.2.- Referencias y simbología	223
4.3.- Comprobaciones en placas de anclaje	225
4.4.- Memoria de cálculo	225
4.4.1.- Tipo 5	226
4.4.2.- Tipo 7	230
4.5.- Medición	235

1.- GEOMETRÍA

1.1.- 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)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N57	40.000	15.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N58	40.000	15.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	40.000	20.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N61	40.000	20.000	3.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

1.2.- Barras

1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	α_t	γ
Tipo	Designación	(kp/cm ²)		(kp/cm ²)	(kp/cm ²)	(m/m°C)	(t/m ³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850
<i>Notación:</i> E: Módulo de elasticidad ν : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f_y : Límite elástico α_t : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico							

1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
					Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Tipo	Designación										
Acero laminado	S275	N57/N58	N57/N58	HE 240 B (HEB)	-	3.320	0.680	0.70	0.65	4.000	4.000
		N60/N61	N60/N61	HE 240 B (HEB)	-	2.857	0.143	0.70	0.65	3.000	3.000
		N61/N58	N61/N58	IPE 270(IPE)	0.051	4.976	0.072	0.24	0.76	1.200	5.099

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	Lb ^{Sup.} (m)	Lb ^{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
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											

1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N57/N58
2	N60/N61
3	N61/N58

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	1	HE 240 B, (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.06	
		2	HE 240 B, (HEB)	26.00	15.00	4.32	449.50	167.30	9.25	
		3	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10	
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.										

1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N57/N58	HE 240 B (HEB)	4.000	0.017	135.02
		N60/N61	HE 240 B (HEB)	3.000	0.008	61.23
		N61/N58	IPE 270(IPE)	5.099	0.027	215.35
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1.2.5.- 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	HEB	HE 240 B	4.000	7.000	12.099	0.017	0.025	0.052	135.02	196.25	411.60
			HE 240 B	3.000			0.008			61.23		
		IPE	IPE 300	5.099	0.027		215.35					
				5.099	0.027		215.35					

1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
HEB	HE 240 B	0.826	4.000	3.304
	HE 240 B	0.588	3.000	1.764
IPE	IPE 300	1.186	5.099	6.046
Total				11.114

2.- CARGAS

2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N57/N58	Peso propio	Uniforme	0.034	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N61	Peso propio	Uniforme	0.020	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N61	Peso propio	Uniforme	0.113	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N60/N61	V(0°) H1	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N60/N61	V(0°) H2	Uniforme	0.295	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N60/N61	V(90°) H1	Uniforme	0.470	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N60/N61	V(180°) H1	Uniforme	0.665	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N60/N61	V(180°) H2	Uniforme	0.665	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N60/N61	V(270°) H1	Uniforme	0.361	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N60/N61	V(270°) H1	Uniforme	0.512	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N61/N58	Peso propio	Uniforme	0.042	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N58	Peso propio	Uniforme	0.125	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N58	Q	Uniforme	0.563	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N58	V(0°) H1	Uniforme	0.446	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N61/N58	V(0°) H2	Uniforme	0.208	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N61/N58	V(90°) H1	Uniforme	0.505	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N61/N58	V(180°) H1	Faja	0.450	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	0.196	0.981
N61/N58	V(180°) H1	Faja	0.535	-	0.000	1.224	Globales	0.000	0.196	0.981
N61/N58	V(180°) H1	Faja	0.386	-	1.224	5.099	Globales	0.000	0.196	0.981
N61/N58	V(180°) H2	Faja	0.047	-	0.000	1.224	Globales	0.000	-0.196	-0.981
N61/N58	V(180°) H2	Faja	0.071	-	0.000	1.224	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N61/N58	V(180°) H2	Faja	0.119	-	1.224	5.099	Globales	-0.000	-0.196	-0.981
N61/N58	V(270°) H1	Faja	0.212	-	0.000	3.060	Globales	-0.000	0.196	0.981
N61/N58	V(270°) H1	Faja	0.196	-	3.060	5.099	Globales	-0.000	0.196	0.981
N61/N58	V(270°) H1	Uniforme	0.375	-	-	-	Globales	-0.000	0.196	0.981
N61/N58	V(270°) H1	Uniforme	0.108	-	-	-	Globales	0.000	0.196	0.981
N61/N58	N(EI)	Uniforme	0.810	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N58	N(R) 1	Uniforme	0.810	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N58	N(R) 2	Uniforme	0.405	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N61/N58	N(R) 3	Uniforme	0.810	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

3.- RESULTADOS

3.1.- Nudos

3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

3.1.1.1.- Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N57	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N58	Peso propio	-0.067	0.134	-0.043	-	-	-
	Q	-0.027	0.411	-0.113	-	-	-
	V(0°) H1	12.210	8.780	0.098	-	-	-
	V(0°) H2	12.177	8.693	0.037	-	-	-
	V(90°) H1	7.363	4.422	0.140	-	-	-
	V(180°) H1	18.224	-5.309	0.095	-	-	-
	V(180°) H2	18.128	-8.041	-0.012	-	-	-
	V(270°) H1	-15.402	5.306	0.135	-	-	-
	N(EI)	-0.038	0.589	-0.162	-	-	-
	N(R) 1	-0.042	-0.097	-0.170	-	-	-
	N(R) 2	-0.016	0.980	-0.073	-	-	-
	N(R) 3	-0.038	0.589	-0.162	-	-	-
N60	Peso propio	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
	N(R) 3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N61	Peso propio	0.000	0.136	-0.031	0.215	-0.083	0.006
	Q	0.000	0.421	-0.058	0.778	0.005	0.019
	V(0°) H1	0.015	8.778	0.034	-0.631	0.027	2.370
	V(0°) H2	0.015	8.695	0.011	-0.341	0.029	2.331
	V(90°) H1	0.481	4.437	0.049	-0.330	0.019	1.133
	V(180°) H1	0.018	-5.331	0.070	-1.176	0.037	3.032
	V(180°) H2	0.018	-8.068	-0.009	-0.172	0.045	2.892
	V(270°) H1	-0.489	5.356	0.080	-0.435	-0.056	-1.888
	N(EI)	0.000	0.603	-0.084	1.125	0.007	0.027
	N(R) 1	0.000	-0.078	-0.080	1.059	0.007	0.029
	N(R) 2	0.000	0.983	-0.046	0.630	0.004	0.011
	N(R) 3	0.000	0.603	-0.084	1.125	0.007	0.027

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

3.1.1.2.- Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N57	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N58	Desplazamientos	PP	-0.067	0.134	-0.043	-	-	-
		PP+Q	-0.094	0.545	-0.156	-	-	-
		PP+V(0°)H1	12.143	8.914	0.055	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1	12.116	9.325	-0.059	-	-	-
		PP+V(0°)H2	12.110	8.827	-0.006	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2	12.083	9.239	-0.120	-	-	-
		PP+V(90°)H1	7.295	4.557	0.097	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1	7.269	4.968	-0.016	-	-	-
		PP+V(180°)H1	18.157	-5.175	0.052	-	-	-

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(180°)H1	18.130	-4.764	-0.061	-	-	-
		PP+V(180°)H2	18.061	-7.907	-0.055	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2	18.034	-7.496	-0.169	-	-	-
		PP+V(270°)H1	-15.470	5.440	0.092	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1	-15.497	5.851	-0.021	-	-	-
		PP+N(EI)	-0.106	0.723	-0.205	-	-	-
		PP+Q+N(EI)	-0.133	1.134	-0.318	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(EI)	12.104	9.503	-0.107	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	12.078	9.914	-0.220	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(EI)	12.071	9.416	-0.168	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	12.044	9.827	-0.281	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(EI)	7.257	5.145	-0.065	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	7.230	5.557	-0.178	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(EI)	18.118	-4.587	-0.110	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	18.091	-4.175	-0.223	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(EI)	18.023	-7.318	-0.217	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	17.996	-6.907	-0.330	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-15.508	6.029	-0.069	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-15.535	6.440	-0.183	-	-	-
		PP+N(R)1	-0.109	0.037	-0.213	-	-	-
		PP+Q+N(R)1	-0.136	0.448	-0.326	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)1	12.101	8.817	-0.115	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	12.074	9.228	-0.228	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)1	12.068	8.730	-0.176	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	12.041	9.141	-0.289	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)1	7.254	4.459	-0.073	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	7.227	4.871	-0.186	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)1	18.115	-5.273	-0.118	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	18.088	-4.861	-0.231	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)1	18.019	-8.004	-0.225	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	17.993	-7.593	-0.338	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-15.511	5.343	-0.077	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-15.538	5.754	-0.191	-	-	-
		PP+N(R)2	-0.083	1.114	-0.116	-	-	-
		PP+Q+N(R)2	-0.110	1.526	-0.229	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)2	12.127	9.894	-0.018	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	12.100	10.305	-0.132	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)2	12.094	9.808	-0.079	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	12.067	10.219	-0.193	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)2	7.279	5.537	0.024	-	-	-

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	7.253	5.948	-0.089	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)2	18.141	-4.195	-0.021	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	18.114	-3.784	-0.134	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)2	18.045	-6.927	-0.128	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	18.018	-6.515	-0.241	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-15.486	6.420	0.020	-	-	-
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-15.513	6.832	-0.094	-	-	-
		PP+N(R)3	-0.106	0.723	-0.205	-	-	-
		PP+Q+N(R)3	-0.133	1.134	-0.318	-	-	-
		PP+V(0°)H1+N(R)3	12.104	9.503	-0.107	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)3	12.078	9.914	-0.220	-	-	-
		PP+V(0°)H2+N(R)3	12.071	9.416	-0.168	-	-	-
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)3	12.044	9.827	-0.281	-	-	-
		PP+V(90°)H1+N(R)3	7.257	5.145	-0.065	-	-	-
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)3	7.230	5.557	-0.178	-	-	-
		PP+V(180°)H1+N(R)3	18.118	-4.587	-0.110	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)3	18.091	-4.175	-0.223	-	-	-
		PP+V(180°)H2+N(R)3	18.023	-7.318	-0.217	-	-	-
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)3	17.996	-6.907	-0.330	-	-	-
		PP+V(270°)H1+N(R)3	-15.508	6.029	-0.069	-	-	-
PP+Q+V(270°)H1+N(R)3	-15.535	6.440	-0.183	-	-	-		
N60	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N61	Desplazamientos	PP	0.000	0.136	-0.031	0.215	-0.083	0.006
		PP+Q	0.000	0.558	-0.090	0.993	-0.079	0.024
		PP+V(0°)H1	0.014	8.915	0.003	-0.417	-0.057	2.376
		PP+Q+V(0°)H1	0.014	9.336	-0.055	0.362	-0.052	2.395
		PP+V(0°)H2	0.014	8.831	-0.020	-0.127	-0.055	2.336
		PP+Q+V(0°)H2	0.014	9.253	-0.078	0.652	-0.050	2.355
		PP+V(90°)H1	0.481	4.574	0.018	-0.115	-0.064	1.139
		PP+Q+V(90°)H1	0.481	4.995	-0.040	0.663	-0.059	1.158
		PP+V(180°)H1	0.018	-5.194	0.038	-0.962	-0.046	3.037
		PP+Q+V(180°)H1	0.018	-4.773	-0.020	-0.184	-0.042	3.056
		PP+V(180°)H2	0.018	-7.931	-0.041	0.043	-0.039	2.898
		PP+Q+V(180°)H2	0.018	-7.510	-0.099	0.821	-0.034	2.917
		PP+V(270°)H1	-0.489	5.492	0.049	-0.221	-0.140	-1.882
		PP+Q+V(270°)H1	-0.489	5.914	-0.009	0.557	-0.135	-1.863
		PP+N(EI)	0.000	0.739	-0.115	1.340	-0.077	0.032
		PP+Q+N(EI)	0.000	1.161	-0.174	2.118	-0.072	0.051
		PP+V(0°)H1+N(EI)	0.014	9.518	-0.081	0.709	-0.050	2.403
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	0.014	9.939	-0.139	1.487	-0.045	2.421
		PP+V(0°)H2+N(EI)	0.014	9.434	-0.104	0.999	-0.048	2.363
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	0.014	9.856	-0.162	1.777	-0.043	2.382
		PP+V(90°)H1+N(EI)	0.481	5.177	-0.066	1.010	-0.057	1.166
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	0.481	5.598	-0.124	1.788	-0.053	1.184
		PP+V(180°)H1+N(EI)	0.018	-4.592	-0.046	0.163	-0.039	3.064
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	0.018	-4.170	-0.104	0.942	-0.035	3.083
		PP+V(180°)H2+N(EI)	0.018	-7.328	-0.125	1.168	-0.032	2.925
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	0.018	-6.907	-0.183	1.946	-0.027	2.943
		PP+V(270°)H1+N(EI)	-0.489	6.095	-0.035	0.905	-0.133	-1.855
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	-0.489	6.517	-0.093	1.683	-0.128	-1.836
		PP+N(R)1	0.000	0.058	-0.111	1.273	-0.077	0.034

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+N(R)1	0.000	0.479	-0.170	2.051	-0.072	0.053
		PP+V(0°)H1+N(R)1	0.014	8.836	-0.077	0.642	-0.050	2.405
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	0.014	9.258	-0.135	1.420	-0.045	2.423
		PP+V(0°)H2+N(R)1	0.014	8.753	-0.100	0.932	-0.048	2.365
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	0.014	9.174	-0.158	1.710	-0.043	2.384
		PP+V(90°)H1+N(R)1	0.481	4.495	-0.062	0.943	-0.058	1.168
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	0.481	4.917	-0.120	1.721	-0.053	1.186
		PP+V(180°)H1+N(R)1	0.018	-5.273	-0.042	0.097	-0.040	3.066
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	0.018	-4.851	-0.100	0.875	-0.035	3.085
		PP+V(180°)H2+N(R)1	0.018	-8.010	-0.121	1.101	-0.032	2.927
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	0.018	-7.588	-0.179	1.879	-0.027	2.945
		PP+V(270°)H1+N(R)1	-0.489	5.414	-0.031	0.838	-0.133	-1.853
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	-0.489	5.835	-0.089	1.616	-0.128	-1.834
		PP+N(R)2	0.000	1.119	-0.077	0.844	-0.080	0.017
		PP+Q+N(R)2	0.000	1.541	-0.135	1.622	-0.075	0.036
		PP+V(0°)H1+N(R)2	0.014	9.898	-0.043	0.213	-0.053	2.387
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	0.014	10.319	-0.101	0.991	-0.048	2.406
		PP+V(0°)H2+N(R)2	0.014	9.814	-0.066	0.503	-0.051	2.348
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	0.014	10.236	-0.124	1.281	-0.046	2.366
		PP+V(90°)H1+N(R)2	0.481	5.556	-0.028	0.514	-0.061	1.150
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	0.481	5.978	-0.086	1.292	-0.056	1.169
		PP+V(180°)H1+N(R)2	0.018	-4.212	-0.007	-0.332	-0.043	3.048
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	0.018	-3.790	-0.066	0.446	-0.038	3.067
		PP+V(180°)H2+N(R)2	0.018	-6.949	-0.087	0.672	-0.035	2.909
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	0.018	-6.527	-0.145	1.450	-0.030	2.928
		PP+V(270°)H1+N(R)2	-0.489	6.475	0.003	0.409	-0.136	-1.871
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	-0.489	6.896	-0.055	1.187	-0.131	-1.852
		PP+N(R)3	0.000	0.739	-0.115	1.340	-0.077	0.032
		PP+Q+N(R)3	0.000	1.161	-0.174	2.118	-0.072	0.051
		PP+V(0°)H1+N(R)3	0.014	9.518	-0.081	0.709	-0.050	2.403
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)3	0.014	9.939	-0.139	1.487	-0.045	2.421
		PP+V(0°)H2+N(R)3	0.014	9.434	-0.104	0.999	-0.048	2.363
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)3	0.014	9.856	-0.162	1.777	-0.043	2.382
		PP+V(90°)H1+N(R)3	0.481	5.177	-0.066	1.010	-0.057	1.166
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)3	0.481	5.598	-0.124	1.788	-0.053	1.184
		PP+V(180°)H1+N(R)3	0.018	-4.592	-0.046	0.163	-0.039	3.064
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)3	0.018	-4.170	-0.104	0.942	-0.035	3.083
		PP+V(180°)H2+N(R)3	0.018	-7.328	-0.125	1.168	-0.032	2.925
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)3	0.018	-6.907	-0.183	1.946	-0.027	2.943
		PP+V(270°)H1+N(R)3	-0.489	6.095	-0.035	0.905	-0.133	-1.855

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Desplazamientos de los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)3	-0.489	6.517	-0.093	1.683	-0.128	-1.836

3.1.1.3.- Envoltentes

Envoltente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N57	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N58	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-15.538	-8.004	-0.338	-	-	-
		Valor máximo de la envolvente	18.157	10.305	0.097	-	-	-
N60	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N61	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.489	-8.010	-0.183	-0.962	-0.140	-1.882
		Valor máximo de la envolvente	0.481	10.319	0.049	2.118	-0.027	3.085

3.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

3.1.2.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N57	Peso propio	0.011	-0.019	1.247	0.029	0.014	0.000
	Q	-0.001	-0.034	3.138	0.059	0.000	0.000
	V(0°) H1	-0.406	-0.745	-2.704	1.292	-0.698	0.000
	V(0°) H2	-0.405	-0.765	-1.013	1.314	-0.697	0.000
	V(90°) H1	-0.243	-0.266	-3.873	0.515	-0.419	0.000
	V(180°) H1	-0.604	0.376	-2.639	-0.688	-1.040	0.000
	V(180°) H2	-0.602	0.627	0.343	-1.115	-1.036	-0.001
	V(270°) H1	0.515	-0.375	-3.755	0.688	0.885	0.001
	N(EI)	-0.001	-0.046	4.487	0.081	0.000	0.000
	N(R) 1	-0.001	-0.030	4.709	0.034	0.000	0.000
N60	Peso propio	-0.002	-0.023	0.800	0.025	-0.002	0.000
	Q	0.000	-0.078	1.135	0.086	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.000	-0.792	-0.669	0.751	0.000	-0.001

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
	V(0°) H2	0.001	-0.810	-0.221	0.767	0.000	-0.001
	V(90°) H1	-0.008	-0.859	-0.963	0.598	-0.012	0.000
	V(180°) H1	0.001	1.292	-1.358	-0.901	0.001	-0.001
	V(180°) H2	0.001	1.347	0.183	-1.014	0.001	-0.001
	V(270°) H1	0.007	-1.470	-1.566	0.926	0.011	0.001
	N(EI)	0.000	-0.113	1.636	0.123	0.000	0.000
	N(R) 1	0.000	-0.075	1.562	0.072	0.000	0.000
	N(R) 2	0.000	-0.094	0.893	0.113	0.000	0.000
	N(R) 3	0.000	-0.113	1.636	0.123	0.000	0.000

3.1.2.2.- Combinaciones

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N57	Hormigón en cimentaciones	PP	0.011	-0.019	1.247	0.029	0.014	0.000
		1.6·PP	0.017	-0.030	1.996	0.047	0.023	0.000
		PP+1.6·Q	0.010	-0.073	6.268	0.124	0.014	0.000
		1.6·PP+1.6·Q	0.016	-0.084	7.017	0.141	0.022	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1	-0.638	-1.211	-3.079	2.097	-1.102	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1	-0.632	-1.223	-2.331	2.115	-1.094	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1	-0.639	-1.249	0.435	2.163	-1.103	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1	-0.633	-1.261	1.184	2.181	-1.094	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1	-0.380	-0.789	3.672	1.365	-0.656	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1	-0.373	-0.800	4.421	1.382	-0.648	0.000
		PP+1.6·V(0°)H2	-0.638	-1.243	-0.373	2.131	-1.101	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2	-0.632	-1.255	0.376	2.149	-1.092	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2	-0.638	-1.281	3.142	2.197	-1.101	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2	-0.632	-1.292	3.890	2.215	-1.093	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2	-0.379	-0.808	5.296	1.385	-0.655	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2	-0.373	-0.819	6.044	1.403	-0.647	0.000
		PP+1.6·V(90°)H1	-0.379	-0.444	-4.949	0.853	-0.657	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1	-0.373	-0.456	-4.201	0.870	-0.648	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1	-0.380	-0.482	-1.435	0.919	-0.657	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1	-0.373	-0.494	-0.686	0.937	-0.649	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1	-0.224	-0.328	2.550	0.618	-0.389	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1	-0.218	-0.340	3.298	0.636	-0.380	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1	-0.955	0.582	-2.976	-1.072	-1.649	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1	-0.949	0.571	-2.227	-1.055	-1.641	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1	-0.956	0.544	0.539	-1.006	-1.650	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1	-0.950	0.533	1.287	-0.988	-1.641	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1	-0.570	0.288	3.734	-0.537	-0.984	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1	-0.564	0.276	4.483	-0.519	-0.976	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2	-0.953	0.984	1.796	-1.754	-1.644	-0.001

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2	-0.947	0.973	2.545	-1.737	-1.635	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2	-0.954	0.946	5.311	-1.688	-1.644	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2	-0.947	0.935	6.059	-1.671	-1.636	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2	-0.568	0.529	6.597	-0.946	-0.981	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2	-0.562	0.518	7.346	-0.929	-0.972	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1	0.835	-0.619	-4.760	1.129	1.430	0.001
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1	0.841	-0.631	-4.012	1.147	1.439	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1	0.834	-0.657	-1.246	1.196	1.430	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1	0.840	-0.669	-0.497	1.213	1.438	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1	0.504	-0.433	2.664	0.784	0.863	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1	0.510	-0.445	3.412	0.802	0.872	0.001
		PP+1.6·N(EI)	0.009	-0.092	8.427	0.159	0.014	0.000
		1.6·PP+1.6·N(EI)	0.016	-0.103	9.175	0.177	0.022	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·N(EI)	0.009	-0.130	11.941	0.225	0.013	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·N(EI)	0.015	-0.141	12.690	0.243	0.022	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-0.380	-0.807	5.831	1.400	-0.656	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-0.374	-0.819	6.579	1.417	-0.648	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-0.381	-0.845	9.345	1.466	-0.657	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-0.374	-0.857	10.094	1.484	-0.648	0.000
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-0.380	-0.826	7.455	1.420	-0.656	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-0.373	-0.838	8.203	1.438	-0.647	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-0.380	-0.864	10.969	1.487	-0.656	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-0.374	-0.876	11.717	1.504	-0.647	0.000
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.224	-0.347	4.709	0.653	-0.389	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.218	-0.359	5.457	0.671	-0.380	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.225	-0.385	8.223	0.720	-0.389	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.219	-0.396	8.972	0.737	-0.381	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-0.570	0.269	5.893	-0.502	-0.985	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-0.564	0.257	6.641	-0.484	-0.976	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-0.571	0.231	9.407	-0.435	-0.985	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-0.565	0.219	10.156	-0.418	-0.976	0.000
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-0.569	0.510	8.756	-0.911	-0.981	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-0.563	0.499	9.505	-0.894	-0.973	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-0.569	0.472	12.271	-0.845	-0.982	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-0.563	0.461	13.019	-0.827	-0.973	0.000
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	0.504	-0.452	4.822	0.819	0.863	0.001
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	0.510	-0.464	5.571	0.837	0.872	0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	0.503	-0.490	8.337	0.886	0.863	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	0.509	-0.501	9.085	0.903	0.871	0.001
		PP+1.6·Q+0.8·N(EI)	0.009	-0.110	9.858	0.189	0.014	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(EI)	0.015	-0.121	10.606	0.206	0.022	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-0.639	-1.248	0.510	2.162	-1.103	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-0.633	-1.259	1.259	2.180	-1.094	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-0.640	-1.286	4.025	2.228	-1.103	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-0.633	-1.297	4.773	2.246	-1.094	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-0.380	-0.825	7.262	1.430	-0.657	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-0.374	-0.836	8.010	1.447	-0.648	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.638	-1.280	3.217	2.196	-1.101	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.632	-1.291	3.965	2.214	-1.093	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.639	-1.318	6.731	2.262	-1.102	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.633	-1.329	7.480	2.280	-1.093	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.380	-0.844	8.886	1.450	-0.656	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.374	-0.856	9.634	1.468	-0.647	0.000
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.380	-0.481	-1.360	0.918	-0.657	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.373	-0.492	-0.611	0.935	-0.649	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.380	-0.519	2.155	0.984	-0.657	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.374	-0.530	2.903	1.002	-0.649	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.225	-0.365	6.140	0.683	-0.389	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.218	-0.376	6.888	0.701	-0.381	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.956	0.546	0.614	-1.007	-1.650	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.950	0.534	1.362	-0.990	-1.641	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.957	0.508	4.128	-0.941	-1.650	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.950	0.496	4.877	-0.923	-1.641	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.571	0.251	7.324	-0.472	-0.985	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.564	0.240	8.072	-0.454	-0.976	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.954	0.948	5.386	-1.689	-1.644	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.947	0.937	6.134	-1.672	-1.636	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.954	0.910	8.900	-1.623	-1.645	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.948	0.899	9.649	-1.606	-1.636	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.569	0.492	10.187	-0.881	-0.981	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.563	0.481	10.936	-0.864	-0.973	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.834	-0.656	-1.171	1.194	1.430	0.001
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.840	-0.667	-0.422	1.212	1.438	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.833	-0.694	2.344	1.261	1.429	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.840	-0.705	3.092	1.278	1.438	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.503	-0.470	6.253	0.849	0.863	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.510	-0.481	7.002	0.867	0.872	0.001
		PP+1.6·N(R)1	0.009	-0.067	8.782	0.083	0.014	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)1	0.016	-0.079	9.530	0.100	0.022	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·N(R)1	0.009	-0.105	12.296	0.149	0.013	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·N(R)1	0.015	-0.117	13.045	0.167	0.022	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-0.380	-0.783	6.185	1.324	-0.656	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-0.374	-0.794	6.934	1.341	-0.648	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-0.381	-0.821	9.700	1.390	-0.657	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-0.374	-0.832	10.448	1.407	-0.648	0.000
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-0.380	-0.802	7.809	1.344	-0.655	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-0.373	-0.813	8.558	1.361	-0.647	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-0.380	-0.840	11.324	1.410	-0.656	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-0.374	-0.851	12.072	1.428	-0.647	0.000
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.224	-0.322	5.063	0.577	-0.389	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.218	-0.334	5.812	0.594	-0.380	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.225	-0.360	8.578	0.643	-0.389	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.219	-0.372	9.326	0.661	-0.381	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-0.570	0.293	6.248	-0.578	-0.984	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-0.564	0.282	6.996	-0.561	-0.976	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-0.571	0.255	9.762	-0.512	-0.985	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-0.565	0.244	10.511	-0.494	-0.976	0.000
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-0.569	0.535	9.111	-0.987	-0.981	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-0.563	0.523	9.859	-0.970	-0.973	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-0.569	0.497	12.625	-0.921	-0.982	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-0.563	0.485	13.374	-0.904	-0.973	0.000
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	0.504	-0.428	5.177	0.743	0.863	0.001
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	0.510	-0.439	5.925	0.760	0.872	0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	0.503	-0.465	8.691	0.809	0.863	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	0.509	-0.477	9.440	0.827	0.871	0.001
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)1	0.009	-0.097	10.035	0.151	0.014	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)1	0.015	-0.109	10.784	0.168	0.022	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-0.639	-1.235	0.688	2.124	-1.103	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-0.633	-1.247	1.436	2.141	-1.094	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-0.640	-1.273	4.202	2.190	-1.103	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-0.633	-1.285	4.951	2.208	-1.094	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-0.380	-0.813	7.439	1.392	-0.657	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-0.374	-0.824	8.188	1.409	-0.648	0.000
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-0.638	-1.267	3.394	2.158	-1.101	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-0.632	-1.279	4.143	2.175	-1.093	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-0.639	-1.305	6.909	2.224	-1.102	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-0.633	-1.317	7.657	2.242	-1.093	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-0.380	-0.832	9.063	1.412	-0.656	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-0.374	-0.843	9.811	1.429	-0.647	0.000
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.380	-0.468	-1.182	0.880	-0.657	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.373	-0.480	-0.434	0.897	-0.649	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.380	-0.506	2.332	0.946	-0.657	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.374	-0.518	3.081	0.963	-0.649	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.225	-0.353	6.317	0.645	-0.389	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.218	-0.364	7.066	0.662	-0.381	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.956	0.558	0.791	-1.045	-1.650	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.950	0.547	1.540	-1.028	-1.641	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.957	0.520	4.306	-0.979	-1.650	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.950	0.509	5.054	-0.961	-1.641	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.571	0.263	7.501	-0.510	-0.985	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.564	0.252	8.250	-0.493	-0.976	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.954	0.960	5.563	-1.728	-1.644	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.947	0.949	6.312	-1.710	-1.636	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.954	0.922	9.078	-1.661	-1.644	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.948	0.911	9.826	-1.644	-1.636	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.569	0.505	10.364	-0.919	-0.981	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.563	0.493	11.113	-0.902	-0.973	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.834	-0.644	-0.993	1.156	1.430	0.001
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.840	-0.655	-0.245	1.174	1.438	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.833	-0.681	2.521	1.223	1.429	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.840	-0.693	3.270	1.240	1.438	0.001

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.503	-0.458	6.431	0.811	0.863	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.510	-0.469	7.179	0.828	0.872	0.001
		PP+1.6·N(R)2	0.010	-0.080	4.482	0.170	0.014	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)2	0.016	-0.091	5.231	0.188	0.023	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·N(R)2	0.009	-0.118	7.997	0.237	0.014	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·N(R)2	0.016	-0.129	8.745	0.254	0.022	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-0.379	-0.796	1.886	1.411	-0.656	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-0.373	-0.807	2.635	1.429	-0.648	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-0.380	-0.833	5.401	1.478	-0.656	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-0.374	-0.845	6.149	1.495	-0.648	0.000
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-0.379	-0.815	3.510	1.432	-0.655	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-0.373	-0.826	4.259	1.449	-0.647	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-0.380	-0.853	7.025	1.498	-0.656	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-0.373	-0.864	7.773	1.515	-0.647	0.000
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.224	-0.335	0.764	0.665	-0.389	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.217	-0.347	1.513	0.682	-0.380	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.224	-0.373	4.279	0.731	-0.389	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.218	-0.385	5.027	0.748	-0.380	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-0.570	0.281	1.948	-0.490	-0.984	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-0.563	0.269	2.697	-0.473	-0.976	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-0.570	0.243	5.463	-0.424	-0.985	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-0.564	0.231	6.211	-0.406	-0.976	0.000
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-0.568	0.522	4.812	-0.900	-0.981	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-0.562	0.511	5.560	-0.882	-0.972	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-0.569	0.484	8.326	-0.833	-0.981	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-0.562	0.473	9.075	-0.816	-0.973	0.000
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	0.504	-0.440	0.878	0.831	0.863	0.001
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	0.511	-0.452	1.626	0.848	0.872	0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	0.504	-0.478	4.392	0.897	0.863	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	0.510	-0.490	5.141	0.914	0.872	0.001
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)2	0.009	-0.104	7.886	0.195	0.014	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)2	0.016	-0.115	8.634	0.212	0.022	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-0.639	-1.242	-1.462	2.168	-1.103	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-0.632	-1.253	-0.713	2.185	-1.094	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-0.639	-1.280	2.053	2.234	-1.103	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-0.633	-1.291	2.801	2.252	-1.094	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-0.380	-0.819	5.289	1.435	-0.656	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-0.374	-0.830	6.038	1.453	-0.648	0.000
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-0.638	-1.274	1.244	2.202	-1.101	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-0.632	-1.285	1.993	2.219	-1.093	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-0.639	-1.312	4.759	2.268	-1.102	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-0.632	-1.323	5.507	2.286	-1.093	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-0.380	-0.838	6.913	1.456	-0.656	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-0.373	-0.850	7.662	1.473	-0.647	0.000
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.379	-0.475	-3.332	0.923	-0.657	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.373	-0.486	-2.584	0.941	-0.648	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.380	-0.513	0.182	0.990	-0.657	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.374	-0.524	0.931	1.007	-0.649	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.224	-0.359	4.167	0.689	-0.389	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.218	-0.370	4.916	0.706	-0.380	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.956	0.552	-1.358	-1.001	-1.649	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.949	0.540	-0.610	-0.984	-1.641	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.956	0.514	2.156	-0.935	-1.650	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.950	0.502	2.905	-0.918	-1.641	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.570	0.257	5.352	-0.466	-0.985	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.564	0.246	6.100	-0.449	-0.976	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.953	0.954	3.414	-1.684	-1.644	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.947	0.942	4.162	-1.666	-1.635	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.954	0.916	6.928	-1.617	-1.644	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.948	0.904	7.677	-1.600	-1.636	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.569	0.498	8.215	-0.876	-0.981	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.562	0.487	8.963	-0.858	-0.973	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.834	-0.650	-3.143	1.200	1.430	0.001
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.841	-0.661	-2.394	1.218	1.439	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.834	-0.688	0.372	1.266	1.430	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.840	-0.699	1.120	1.284	1.438	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.504	-0.464	4.281	0.855	0.863	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.510	-0.475	5.029	0.872	0.872	0.001
		PP+1.6·N(R)3	0.009	-0.092	8.427	0.159	0.014	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)3	0.016	-0.103	9.175	0.177	0.022	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·N(R)3	0.009	-0.130	11.941	0.225	0.013	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·N(R)3	0.015	-0.141	12.690	0.243	0.022	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)3	-0.380	-0.807	5.831	1.400	-0.656	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)3	-0.374	-0.819	6.579	1.417	-0.648	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)3	-0.381	-0.845	9.345	1.466	-0.657	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)3	-0.374	-0.857	10.094	1.484	-0.648	0.000
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)3	-0.380	-0.826	7.455	1.420	-0.656	0.000
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)3	-0.373	-0.838	8.203	1.438	-0.647	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)3	-0.380	-0.864	10.969	1.487	-0.656	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)3	-0.374	-0.876	11.717	1.504	-0.647	0.000
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)3	-0.224	-0.347	4.709	0.653	-0.389	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)3	-0.218	-0.359	5.457	0.671	-0.380	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)3	-0.225	-0.385	8.223	0.720	-0.389	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)3	-0.219	-0.396	8.972	0.737	-0.381	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)3	-0.570	0.269	5.893	-0.502	-0.985	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)3	-0.564	0.257	6.641	-0.484	-0.976	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)3	-0.571	0.231	9.407	-0.435	-0.985	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)3	-0.565	0.219	10.156	-0.418	-0.976	0.000
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)3	-0.569	0.510	8.756	-0.911	-0.981	0.000
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)3	-0.563	0.499	9.505	-0.894	-0.973	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)3	-0.569	0.472	12.271	-0.845	-0.982	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)3	-0.563	0.461	13.019	-0.827	-0.973	0.000
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)3	0.504	-0.452	4.822	0.819	0.863	0.001
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)3	0.510	-0.464	5.571	0.837	0.872	0.001

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)3	0.503	-0.490	8.337	0.886	0.863	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)3	0.509	-0.501	9.085	0.903	0.871	0.001
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)3	0.009	-0.110	9.858	0.189	0.014	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)3	0.015	-0.121	10.606	0.206	0.022	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-0.639	-1.248	0.510	2.162	-1.103	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-0.633	-1.259	1.259	2.180	-1.094	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-0.640	-1.286	4.025	2.228	-1.103	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-0.633	-1.297	4.773	2.246	-1.094	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-0.380	-0.825	7.262	1.430	-0.657	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-0.374	-0.836	8.010	1.447	-0.648	0.000
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-0.638	-1.280	3.217	2.196	-1.101	0.000
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-0.632	-1.291	3.965	2.214	-1.093	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-0.639	-1.318	6.731	2.262	-1.102	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-0.633	-1.329	7.480	2.280	-1.093	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-0.380	-0.844	8.886	1.450	-0.656	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-0.374	-0.856	9.634	1.468	-0.647	0.000
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-0.380	-0.481	-1.360	0.918	-0.657	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-0.373	-0.492	-0.611	0.935	-0.649	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-0.380	-0.519	2.155	0.984	-0.657	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-0.374	-0.530	2.903	1.002	-0.649	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-0.225	-0.365	6.140	0.683	-0.389	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-0.218	-0.376	6.888	0.701	-0.381	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-0.956	0.546	0.614	-1.007	-1.650	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-0.950	0.534	1.362	-0.990	-1.641	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-0.957	0.508	4.128	-0.941	-1.650	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-0.950	0.496	4.877	-0.923	-1.641	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-0.571	0.251	7.324	-0.472	-0.985	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-0.564	0.240	8.072	-0.454	-0.976	0.000
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-0.954	0.948	5.386	-1.689	-1.644	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-0.947	0.937	6.134	-1.672	-1.636	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-0.954	0.910	8.900	-1.623	-1.645	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-0.948	0.899	9.649	-1.606	-1.636	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-0.569	0.492	10.187	-0.881	-0.981	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-0.563	0.481	10.936	-0.864	-0.973	0.000
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)3	0.834	-0.656	-1.171	1.194	1.430	0.001
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)3	0.840	-0.667	-0.422	1.212	1.438	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)3	0.833	-0.694	2.344	1.261	1.429	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)3	0.840	-0.705	3.092	1.278	1.438	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)3	0.503	-0.470	6.253	0.849	0.863	0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)3	0.510	-0.481	7.002	0.867	0.872	0.001
	Tensiones sobre el terreno	PP	0.011	-0.019	1.247	0.029	0.014	0.000
		PP+Q	0.010	-0.053	4.385	0.088	0.014	0.000
		PP+V(0°)H1	-0.395	-0.764	-1.457	1.322	-0.684	0.000
		PP+Q+V(0°)H1	-0.396	-0.798	1.681	1.381	-0.684	0.000
		PP+V(0°)H2	-0.395	-0.784	0.235	1.343	-0.683	0.000
		PP+Q+V(0°)H2	-0.395	-0.818	3.373	1.402	-0.683	0.000
		PP+V(90°)H1	-0.233	-0.285	-2.626	0.544	-0.405	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+Q+V(90°)H1	-0.233	-0.319	0.512	0.603	-0.405	0.000
		PP+V(180°)H1	-0.593	0.357	-1.392	-0.659	-1.025	0.000
		PP+Q+V(180°)H1	-0.594	0.323	1.746	-0.600	-1.026	0.000
		PP+V(180°)H2	-0.592	0.608	1.590	-1.086	-1.022	0.000
		PP+Q+V(180°)H2	-0.592	0.574	4.728	-1.026	-1.022	0.000
		PP+V(270°)H1	0.526	-0.394	-2.507	0.717	0.899	0.001
		PP+Q+V(270°)H1	0.525	-0.428	0.631	0.776	0.899	0.001
		PP+N(EI)	0.010	-0.065	5.735	0.110	0.014	0.000
		PP+Q+N(EI)	0.009	-0.098	8.872	0.170	0.014	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-0.396	-0.810	3.030	1.403	-0.684	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	-0.396	-0.844	6.168	1.462	-0.684	0.000
		PP+V(0°)H2+N(EI)	-0.396	-0.830	4.722	1.424	-0.683	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	-0.396	-0.864	7.860	1.483	-0.683	0.000
		PP+V(90°)H1+N(EI)	-0.234	-0.330	1.861	0.625	-0.406	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	-0.234	-0.364	4.999	0.684	-0.406	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-0.594	0.311	3.095	-0.578	-1.026	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	-0.595	0.277	6.233	-0.519	-1.026	0.000
		PP+V(180°)H2+N(EI)	-0.592	0.563	6.078	-1.004	-1.022	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	-0.593	0.529	9.215	-0.945	-1.023	0.000
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.525	-0.440	1.980	0.798	0.899	0.001
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.524	-0.474	5.118	0.857	0.898	0.001
		PP+N(R)1	0.010	-0.049	5.956	0.063	0.014	0.000
		PP+Q+N(R)1	0.009	-0.083	9.094	0.122	0.014	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	-0.396	-0.794	3.252	1.355	-0.684	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	-0.396	-0.828	6.390	1.414	-0.684	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)1	-0.396	-0.814	4.944	1.376	-0.683	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	-0.396	-0.848	8.081	1.436	-0.683	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)1	-0.234	-0.315	2.083	0.577	-0.406	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	-0.234	-0.349	5.221	0.637	-0.406	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-0.594	0.327	3.317	-0.626	-1.026	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	-0.595	0.293	6.455	-0.566	-1.026	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)1	-0.592	0.578	6.299	-1.052	-1.022	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	-0.593	0.544	9.437	-0.993	-1.023	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.525	-0.424	2.202	0.750	0.899	0.001
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.524	-0.458	5.339	0.810	0.899	0.001
		PP+N(R)2	0.010	-0.057	3.269	0.117	0.014	0.000
		PP+Q+N(R)2	0.010	-0.091	6.407	0.177	0.014	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-0.395	-0.802	0.565	1.410	-0.684	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	-0.396	-0.836	3.703	1.469	-0.684	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)2	-0.395	-0.822	2.257	1.431	-0.683	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	-0.396	-0.856	5.394	1.490	-0.683	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)2	-0.233	-0.323	-0.604	0.632	-0.405	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	-0.234	-0.357	2.534	0.691	-0.406	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-0.594	0.319	0.630	-0.571	-1.026	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	-0.594	0.285	3.768	-0.512	-1.026	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)2	-0.592	0.570	3.612	-0.997	-1.022	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	-0.593	0.536	6.750	-0.938	-1.023	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.525	-0.432	-0.486	0.805	0.899	0.001
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.525	-0.466	2.652	0.864	0.899	0.001
		PP+N(R)3	0.010	-0.065	5.735	0.110	0.014	0.000
		PP+Q+N(R)3	0.009	-0.098	8.872	0.170	0.014	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)3	-0.396	-0.810	3.030	1.403	-0.684	0.000
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)3	-0.396	-0.844	6.168	1.462	-0.684	0.000
		PP+V(0°)H2+N(R)3	-0.396	-0.830	4.722	1.424	-0.683	0.000
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)3	-0.396	-0.864	7.860	1.483	-0.683	0.000
		PP+V(90°)H1+N(R)3	-0.234	-0.330	1.861	0.625	-0.406	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)3	-0.234	-0.364	4.999	0.684	-0.406	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)3	-0.594	0.311	3.095	-0.578	-1.026	0.000
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)3	-0.595	0.277	6.233	-0.519	-1.026	0.000
		PP+V(180°)H2+N(R)3	-0.592	0.563	6.078	-1.004	-1.022	0.000
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)3	-0.593	0.529	9.215	-0.945	-1.023	0.000
		PP+V(270°)H1+N(R)3	0.525	-0.440	1.980	0.798	0.899	0.001
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)3	0.524	-0.474	5.118	0.857	0.898	0.001
N60	Hormigón en cimentaciones	PP	-0.002	-0.023	0.800	0.025	-0.002	0.000
		1.6·PP	-0.004	-0.036	1.280	0.040	-0.004	0.000
		PP+1.6·Q	-0.002	-0.148	2.616	0.162	-0.002	0.000
		1.6·PP+1.6·Q	-0.004	-0.161	3.096	0.177	-0.004	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1	-0.002	-1.290	-0.271	1.227	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1	-0.003	-1.303	0.209	1.242	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1	-0.001	-1.377	1.000	1.323	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1	-0.003	-1.391	1.480	1.338	-0.003	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1	-0.002	-0.908	1.973	0.883	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1	-0.003	-0.922	2.453	0.898	-0.003	-0.001
		PP+1.6·V(0°)H2	-0.002	-1.318	0.447	1.252	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2	-0.003	-1.331	0.927	1.267	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2	-0.001	-1.406	1.718	1.348	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2	-0.003	-1.419	2.198	1.363	-0.003	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2	-0.002	-0.925	2.404	0.898	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2	-0.003	-0.939	2.884	0.913	-0.003	-0.001
		PP+1.6·V(90°)H1	-0.016	-1.396	-0.741	0.981	-0.022	0.000
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1	-0.017	-1.410	-0.261	0.996	-0.023	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1	-0.015	-1.484	0.530	1.077	-0.022	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1	-0.017	-1.497	1.010	1.092	-0.023	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1	-0.010	-0.972	1.691	0.736	-0.014	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1	-0.012	-0.986	2.171	0.751	-0.015	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1	-0.001	2.044	-1.373	-1.417	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1	-0.003	2.030	-0.893	-1.402	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1	-0.001	1.956	-0.102	-1.321	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1	-0.003	1.943	0.378	-1.306	-0.003	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1	-0.001	1.092	1.312	-0.703	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1	-0.003	1.079	1.792	-0.688	-0.003	-0.001
		PP+1.6·V(180°)H2	-0.001	2.132	1.094	-1.597	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2	-0.002	2.119	1.574	-1.582	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2	-0.001	2.045	2.365	-1.501	-0.001	-0.001

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2	-0.002	2.031	2.845	-1.486	-0.002	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2	-0.001	1.145	2.792	-0.811	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2	-0.003	1.132	3.272	-0.796	-0.003	-0.001
		PP+1.6·V(270°)H1	0.009	-2.374	-1.705	1.507	0.016	0.001
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1	0.008	-2.387	-1.225	1.522	0.014	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1	0.010	-2.462	-0.434	1.603	0.016	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1	0.008	-2.475	0.046	1.618	0.014	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1	0.005	-1.559	1.112	1.051	0.009	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1	0.003	-1.572	1.593	1.066	0.007	0.000
		PP+1.6·N(EI)	-0.002	-0.203	3.418	0.222	-0.002	0.000
		1.6·PP+1.6·N(EI)	-0.004	-0.217	3.898	0.237	-0.003	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·N(EI)	-0.002	-0.291	4.689	0.318	-0.002	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·N(EI)	-0.003	-0.304	5.169	0.333	-0.003	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-0.002	-0.963	2.775	0.944	-0.002	-0.001
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-0.003	-0.977	3.255	0.959	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-0.001	-1.051	4.046	1.040	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(EI)	-0.003	-1.065	4.526	1.055	-0.003	-0.001
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-0.002	-0.980	3.206	0.959	-0.002	-0.001
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-0.003	-0.994	3.686	0.974	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-0.001	-1.068	4.477	1.055	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(EI)	-0.003	-1.082	4.957	1.070	-0.003	-0.001
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.010	-1.027	2.493	0.796	-0.014	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.011	-1.041	2.973	0.811	-0.015	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.010	-1.115	3.764	0.892	-0.014	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(EI)	-0.011	-1.129	4.244	0.907	-0.015	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-0.001	1.037	2.114	-0.642	-0.002	-0.001
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-0.003	1.023	2.594	-0.628	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-0.001	0.949	3.385	-0.547	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(EI)	-0.003	0.935	3.865	-0.532	-0.003	-0.001
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-0.001	1.090	3.594	-0.751	-0.001	-0.001
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-0.003	1.076	4.074	-0.736	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-0.001	1.002	4.865	-0.655	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(EI)	-0.002	0.988	5.345	-0.640	-0.003	-0.001
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	0.005	-1.614	1.915	1.112	0.009	0.000
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	0.004	-1.628	2.395	1.127	0.007	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	0.005	-1.702	3.186	1.208	0.009	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(EI)	0.004	-1.715	3.666	1.223	0.007	0.000
		PP+1.6·Q+0.8·N(EI)	-0.002	-0.238	3.925	0.261	-0.002	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(EI)	-0.003	-0.252	4.405	0.276	-0.003	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-0.001	-1.380	1.038	1.326	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-0.003	-1.393	1.518	1.341	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-0.001	-1.468	2.309	1.422	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-0.003	-1.481	2.789	1.437	-0.003	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-0.002	-0.998	3.282	0.982	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(EI)	-0.003	-1.012	3.762	0.997	-0.003	-0.001
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.001	-1.408	1.756	1.351	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.003	-1.422	2.236	1.366	-0.003	-0.001

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.001	-1.496	3.027	1.447	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.003	-1.510	3.507	1.462	-0.003	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.001	-1.015	3.713	0.997	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(EI)	-0.003	-1.029	4.193	1.012	-0.003	-0.001
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.015	-1.487	0.568	1.080	-0.022	0.000
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.017	-1.500	1.048	1.095	-0.023	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.015	-1.574	1.839	1.176	-0.021	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.017	-1.588	2.319	1.191	-0.023	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.010	-1.062	3.000	0.835	-0.014	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(EI)	-0.011	-1.076	3.480	0.850	-0.015	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.001	1.954	-0.064	-1.318	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.003	1.940	0.416	-1.303	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.001	1.866	1.207	-1.222	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.002	1.852	1.687	-1.207	-0.003	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.001	1.002	2.621	-0.604	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(EI)	-0.003	0.988	3.101	-0.589	-0.003	-0.001
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.001	2.042	2.403	-1.498	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.002	2.028	2.883	-1.483	-0.002	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.001	1.954	3.673	-1.402	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.002	1.941	4.154	-1.387	-0.002	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.001	1.055	4.101	-0.712	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(EI)	-0.003	1.041	4.581	-0.697	-0.003	-0.001
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.010	-2.464	-0.396	1.606	0.016	0.001
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.008	-2.478	0.084	1.621	0.014	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.010	-2.552	0.874	1.702	0.016	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.008	-2.566	1.355	1.717	0.014	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.005	-1.649	2.421	1.150	0.009	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(EI)	0.004	-1.663	2.901	1.165	0.007	0.000
		PP+1.6·N(R)1	-0.002	-0.143	3.299	0.140	-0.002	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)1	-0.004	-0.157	3.779	0.155	-0.004	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·N(R)1	-0.002	-0.231	4.570	0.236	-0.002	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·N(R)1	-0.003	-0.245	5.050	0.251	-0.003	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-0.002	-0.904	2.656	0.862	-0.002	-0.001
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-0.003	-0.917	3.136	0.877	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-0.001	-0.991	3.927	0.958	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)1	-0.003	-1.005	4.407	0.973	-0.003	-0.001
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-0.002	-0.921	3.087	0.877	-0.002	-0.001
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-0.003	-0.934	3.567	0.892	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-0.001	-1.008	4.358	0.973	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)1	-0.003	-1.022	4.838	0.988	-0.003	-0.001
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.010	-0.968	2.374	0.714	-0.014	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.011	-0.981	2.854	0.729	-0.015	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.010	-1.055	3.645	0.810	-0.014	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)1	-0.011	-1.069	4.125	0.825	-0.015	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-0.001	1.097	1.995	-0.724	-0.002	-0.001
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-0.003	1.083	2.475	-0.709	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-0.001	1.009	3.266	-0.629	-0.001	-0.001

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)1	-0.003	0.995	3.746	-0.614	-0.003	-0.001
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-0.001	1.150	3.475	-0.833	-0.001	-0.001
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-0.003	1.136	3.955	-0.818	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-0.001	1.062	4.746	-0.737	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)1	-0.002	1.048	5.226	-0.722	-0.003	-0.001
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	0.005	-1.554	1.795	1.030	0.009	0.000
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	0.004	-1.568	2.275	1.045	0.007	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	0.005	-1.642	3.066	1.126	0.009	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)1	0.004	-1.655	3.546	1.141	0.007	0.000
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)1	-0.002	-0.208	3.865	0.220	-0.002	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)1	-0.003	-0.222	4.345	0.235	-0.003	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-0.001	-1.350	0.979	1.285	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-0.003	-1.363	1.459	1.300	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-0.001	-1.438	2.250	1.381	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-0.003	-1.451	2.730	1.396	-0.003	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-0.002	-0.968	3.223	0.941	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)1	-0.003	-0.982	3.703	0.956	-0.003	-0.001
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-0.001	-1.378	1.696	1.310	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-0.003	-1.392	2.176	1.325	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-0.001	-1.466	2.967	1.406	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-0.003	-1.480	3.447	1.421	-0.003	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-0.001	-0.985	3.653	0.956	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)1	-0.003	-0.999	4.133	0.971	-0.003	-0.001
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.015	-1.457	0.508	1.039	-0.022	0.000
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.017	-1.470	0.988	1.054	-0.023	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.015	-1.544	1.779	1.135	-0.021	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.017	-1.558	2.259	1.150	-0.023	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.010	-1.032	2.940	0.794	-0.014	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)1	-0.011	-1.046	3.420	0.809	-0.015	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.001	1.984	-0.123	-1.359	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.003	1.970	0.357	-1.344	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.001	1.896	1.148	-1.263	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.002	1.882	1.628	-1.248	-0.003	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.001	1.032	2.561	-0.645	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)1	-0.003	1.018	3.041	-0.630	-0.003	-0.001
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.001	2.072	2.343	-1.539	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.002	2.058	2.823	-1.524	-0.002	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.001	1.984	3.614	-1.443	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.002	1.971	4.094	-1.428	-0.002	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.001	1.085	4.041	-0.753	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)1	-0.003	1.071	4.521	-0.738	-0.003	-0.001
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.010	-2.434	-0.456	1.565	0.016	0.001
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.008	-2.448	0.024	1.580	0.014	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.010	-2.522	0.815	1.661	0.016	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.008	-2.536	1.295	1.676	0.014	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.005	-1.619	2.362	1.109	0.009	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)1	0.004	-1.633	2.842	1.124	0.007	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6·N(R)2	-0.002	-0.173	2.228	0.206	-0.002	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)2	-0.004	-0.186	2.708	0.221	-0.004	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·N(R)2	-0.002	-0.261	3.499	0.302	-0.002	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·N(R)2	-0.004	-0.274	3.979	0.317	-0.003	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-0.002	-0.933	1.586	0.927	-0.002	-0.001
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-0.003	-0.947	2.066	0.942	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-0.002	-1.021	2.857	1.023	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)2	-0.003	-1.034	3.337	1.038	-0.003	-0.001
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-0.002	-0.950	2.016	0.942	-0.002	-0.001
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-0.003	-0.964	2.496	0.957	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-0.002	-1.038	3.287	1.038	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)2	-0.003	-1.051	3.767	1.053	-0.003	-0.001
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.010	-0.997	1.303	0.779	-0.014	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.012	-1.011	1.783	0.794	-0.015	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.010	-1.085	2.574	0.875	-0.014	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)2	-0.011	-1.098	3.054	0.890	-0.015	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-0.002	1.067	0.925	-0.659	-0.002	-0.001
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-0.003	1.054	1.405	-0.644	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-0.001	0.979	2.195	-0.563	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)2	-0.003	0.966	2.676	-0.548	-0.003	-0.001
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-0.001	1.120	2.404	-0.767	-0.001	-0.001
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-0.003	1.107	2.884	-0.752	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-0.001	1.032	3.675	-0.671	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)2	-0.003	1.019	4.155	-0.656	-0.003	-0.001
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	0.005	-1.584	0.725	1.095	0.009	0.000
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	0.003	-1.597	1.205	1.110	0.007	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	0.005	-1.671	1.996	1.191	0.009	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)2	0.004	-1.685	2.476	1.206	0.007	0.000
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)2	-0.002	-0.223	3.330	0.252	-0.002	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)2	-0.004	-0.237	3.810	0.267	-0.004	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-0.002	-1.365	0.443	1.318	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-0.003	-1.378	0.923	1.333	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-0.001	-1.452	1.714	1.414	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-0.003	-1.466	2.194	1.429	-0.003	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-0.002	-0.983	2.687	0.974	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)2	-0.003	-0.997	3.167	0.989	-0.003	-0.001
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-0.001	-1.393	1.161	1.343	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-0.003	-1.407	1.641	1.358	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-0.001	-1.481	2.432	1.439	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-0.003	-1.494	2.912	1.453	-0.003	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-0.002	-1.000	3.118	0.989	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)2	-0.003	-1.014	3.598	1.004	-0.003	-0.001
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.016	-1.471	-0.027	1.072	-0.022	0.000
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.017	-1.485	0.453	1.087	-0.023	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.015	-1.559	1.244	1.168	-0.021	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.017	-1.573	1.724	1.183	-0.023	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.010	-1.047	2.405	0.826	-0.014	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)2	-0.011	-1.061	2.885	0.841	-0.015	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.001	1.969	-0.659	-1.326	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.003	1.955	-0.179	-1.311	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.001	1.881	0.612	-1.230	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.002	1.868	1.092	-1.215	-0.003	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.001	1.017	2.026	-0.613	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)2	-0.003	1.003	2.506	-0.598	-0.003	-0.001
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.001	2.057	1.808	-1.506	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.002	2.044	2.288	-1.491	-0.002	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.001	1.969	3.079	-1.411	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.002	1.956	3.559	-1.396	-0.002	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.001	1.070	3.506	-0.721	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)2	-0.003	1.056	3.986	-0.706	-0.003	-0.001
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.009	-2.449	-0.991	1.597	0.016	0.001
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.008	-2.463	-0.511	1.612	0.014	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.010	-2.537	0.280	1.693	0.016	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.008	-2.550	0.760	1.708	0.014	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.005	-1.634	1.826	1.142	0.009	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)2	0.004	-1.647	2.307	1.157	0.007	0.000
		PP+1.6·N(R)3	-0.002	-0.203	3.418	0.222	-0.002	0.000
		1.6·PP+1.6·N(R)3	-0.004	-0.217	3.898	0.237	-0.003	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·N(R)3	-0.002	-0.291	4.689	0.318	-0.002	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·N(R)3	-0.003	-0.304	5.169	0.333	-0.003	0.000
		PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)3	-0.002	-0.963	2.775	0.944	-0.002	-0.001
		1.6·PP+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)3	-0.003	-0.977	3.255	0.959	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)3	-0.001	-1.051	4.046	1.040	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H1+1.6·N(R)3	-0.003	-1.065	4.526	1.055	-0.003	-0.001
		PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)3	-0.002	-0.980	3.206	0.959	-0.002	-0.001
		1.6·PP+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)3	-0.003	-0.994	3.686	0.974	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)3	-0.001	-1.068	4.477	1.055	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(0°)H2+1.6·N(R)3	-0.003	-1.082	4.957	1.070	-0.003	-0.001
		PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)3	-0.010	-1.027	2.493	0.796	-0.014	0.000
		1.6·PP+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)3	-0.011	-1.041	2.973	0.811	-0.015	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)3	-0.010	-1.115	3.764	0.892	-0.014	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(90°)H1+1.6·N(R)3	-0.011	-1.129	4.244	0.907	-0.015	0.000
		PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)3	-0.001	1.037	2.114	-0.642	-0.002	-0.001
		1.6·PP+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)3	-0.003	1.023	2.594	-0.628	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)3	-0.001	0.949	3.385	-0.547	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H1+1.6·N(R)3	-0.003	0.935	3.865	-0.532	-0.003	-0.001
		PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)3	-0.001	1.090	3.594	-0.751	-0.001	-0.001
		1.6·PP+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)3	-0.003	1.076	4.074	-0.736	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)3	-0.001	1.002	4.865	-0.655	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(180°)H2+1.6·N(R)3	-0.002	0.988	5.345	-0.640	-0.003	-0.001
		PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)3	0.005	-1.614	1.915	1.112	0.009	0.000
		1.6·PP+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)3	0.004	-1.628	2.395	1.127	0.007	0.000
		PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)3	0.005	-1.702	3.186	1.208	0.009	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+0.96·V(270°)H1+1.6·N(R)3	0.004	-1.715	3.666	1.223	0.007	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+1.6·Q+0.8·N(R)3	-0.002	-0.238	3.925	0.261	-0.002	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.8·N(R)3	-0.003	-0.252	4.405	0.276	-0.003	0.000
		PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-0.001	-1.380	1.038	1.326	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-0.003	-1.393	1.518	1.341	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-0.001	-1.468	2.309	1.422	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-0.003	-1.481	2.789	1.437	-0.003	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-0.002	-0.998	3.282	0.982	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H1+0.8·N(R)3	-0.003	-1.012	3.762	0.997	-0.003	-0.001
		PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-0.001	-1.408	1.756	1.351	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-0.003	-1.422	2.236	1.366	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-0.001	-1.496	3.027	1.447	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-0.003	-1.510	3.507	1.462	-0.003	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-0.001	-1.015	3.713	0.997	-0.002	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(0°)H2+0.8·N(R)3	-0.003	-1.029	4.193	1.012	-0.003	-0.001
		PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-0.015	-1.487	0.568	1.080	-0.022	0.000
		1.6·PP+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-0.017	-1.500	1.048	1.095	-0.023	0.000
		PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-0.015	-1.574	1.839	1.176	-0.021	0.000
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-0.017	-1.588	2.319	1.191	-0.023	0.000
		PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-0.010	-1.062	3.000	0.835	-0.014	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(90°)H1+0.8·N(R)3	-0.011	-1.076	3.480	0.850	-0.015	0.000
		PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-0.001	1.954	-0.064	-1.318	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-0.003	1.940	0.416	-1.303	-0.003	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-0.001	1.866	1.207	-1.222	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-0.002	1.852	1.687	-1.207	-0.003	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-0.001	1.002	2.621	-0.604	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H1+0.8·N(R)3	-0.003	0.988	3.101	-0.589	-0.003	-0.001
		PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-0.001	2.042	2.403	-1.498	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-0.002	2.028	2.883	-1.483	-0.002	-0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-0.001	1.954	3.673	-1.402	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-0.002	1.941	4.154	-1.387	-0.002	-0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-0.001	1.055	4.101	-0.712	-0.001	-0.001
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(180°)H2+0.8·N(R)3	-0.003	1.041	4.581	-0.697	-0.003	-0.001
		PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)3	0.010	-2.464	-0.396	1.606	0.016	0.001
		1.6·PP+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)3	0.008	-2.478	0.084	1.621	0.014	0.001
		PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)3	0.010	-2.552	0.874	1.702	0.016	0.001
		1.6·PP+1.12·Q+1.6·V(270°)H1+0.8·N(R)3	0.008	-2.566	1.355	1.717	0.014	0.001
		PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)3	0.005	-1.649	2.421	1.150	0.009	0.000
		1.6·PP+1.6·Q+0.96·V(270°)H1+0.8·N(R)3	0.004	-1.663	2.901	1.165	0.007	0.000
	Tensiones sobre el terreno	PP	-0.002	-0.023	0.800	0.025	-0.002	0.000
		PP+Q	-0.002	-0.101	1.935	0.111	-0.002	0.000
		PP+V(0°)H1	-0.002	-0.814	0.131	0.776	-0.002	-0.001
		PP+Q+V(0°)H1	-0.002	-0.893	1.266	0.862	-0.002	-0.001
		PP+V(0°)H2	-0.002	-0.832	0.579	0.792	-0.002	-0.001
		PP+Q+V(0°)H2	-0.002	-0.910	1.714	0.878	-0.002	-0.001
		PP+V(90°)H1	-0.011	-0.881	-0.163	0.623	-0.014	0.000
		PP+Q+V(90°)H1	-0.011	-0.959	0.972	0.708	-0.014	0.000
		PP+V(180°)H1	-0.002	1.269	-0.558	-0.876	-0.002	-0.001

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+Q+V(180°)H1	-0.002	1.191	0.577	-0.790	-0.002	-0.001
		PP+V(180°)H2	-0.001	1.324	0.984	-0.989	-0.002	-0.001
		PP+Q+V(180°)H2	-0.001	1.246	2.118	-0.903	-0.001	-0.001
		PP+V(270°)H1	0.005	-1.492	-0.766	0.951	0.009	0.001
		PP+Q+V(270°)H1	0.005	-1.570	0.369	1.037	0.009	0.000
		PP+N(EI)	-0.002	-0.135	2.436	0.148	-0.002	0.000
		PP+Q+N(EI)	-0.002	-0.214	3.571	0.234	-0.002	0.000
		PP+V(0°)H1+N(EI)	-0.002	-0.927	1.767	0.900	-0.002	-0.001
		PP+Q+V(0°)H1+N(EI)	-0.002	-1.006	2.902	0.986	-0.002	-0.001
		PP+V(0°)H2+N(EI)	-0.002	-0.945	2.216	0.915	-0.002	-0.001
		PP+Q+V(0°)H2+N(EI)	-0.002	-1.023	3.350	1.001	-0.002	-0.001
		PP+V(90°)H1+N(EI)	-0.010	-0.994	1.473	0.746	-0.014	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(EI)	-0.010	-1.072	2.608	0.832	-0.014	0.000
		PP+V(180°)H1+N(EI)	-0.001	1.156	1.078	-0.753	-0.002	-0.001
		PP+Q+V(180°)H1+N(EI)	-0.001	1.078	2.213	-0.667	-0.001	-0.001
		PP+V(180°)H2+N(EI)	-0.001	1.211	2.620	-0.865	-0.001	-0.001
		PP+Q+V(180°)H2+N(EI)	-0.001	1.133	3.754	-0.780	-0.001	-0.001
		PP+V(270°)H1+N(EI)	0.005	-1.605	0.870	1.075	0.009	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(EI)	0.005	-1.683	2.005	1.160	0.009	0.000
		PP+N(R)1	-0.002	-0.098	2.362	0.097	-0.002	0.000
		PP+Q+N(R)1	-0.002	-0.176	3.497	0.183	-0.002	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)1	-0.002	-0.890	1.692	0.849	-0.002	-0.001
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)1	-0.002	-0.968	2.827	0.934	-0.002	-0.001
		PP+V(0°)H2+N(R)1	-0.002	-0.908	2.141	0.864	-0.002	-0.001
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)1	-0.002	-0.986	3.276	0.950	-0.002	-0.001
		PP+V(90°)H1+N(R)1	-0.010	-0.957	1.398	0.695	-0.014	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)1	-0.010	-1.035	2.533	0.780	-0.014	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)1	-0.001	1.194	1.004	-0.804	-0.002	-0.001
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)1	-0.001	1.115	2.139	-0.718	-0.001	-0.001
		PP+V(180°)H2+N(R)1	-0.001	1.249	2.545	-0.916	-0.001	-0.001
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)1	-0.001	1.170	3.680	-0.831	-0.001	-0.001
		PP+V(270°)H1+N(R)1	0.005	-1.568	0.796	1.023	0.009	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)1	0.005	-1.646	1.931	1.109	0.009	0.000
		PP+N(R)2	-0.002	-0.116	1.693	0.138	-0.002	0.000
		PP+Q+N(R)2	-0.002	-0.195	2.827	0.224	-0.002	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)2	-0.002	-0.908	1.023	0.889	-0.002	-0.001
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)2	-0.002	-0.987	2.158	0.975	-0.002	-0.001
		PP+V(0°)H2+N(R)2	-0.002	-0.926	1.472	0.905	-0.002	-0.001
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)2	-0.002	-1.004	2.607	0.991	-0.002	-0.001
		PP+V(90°)H1+N(R)2	-0.011	-0.975	0.729	0.736	-0.014	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)2	-0.010	-1.053	1.864	0.821	-0.014	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)2	-0.002	1.175	0.335	-0.763	-0.002	-0.001
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)2	-0.001	1.097	1.469	-0.677	-0.002	-0.001
		PP+V(180°)H2+N(R)2	-0.001	1.230	1.876	-0.876	-0.001	-0.001
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)2	-0.001	1.152	3.011	-0.790	-0.001	-0.001
		PP+V(270°)H1+N(R)2	0.005	-1.586	0.127	1.064	0.009	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)2	0.005	-1.664	1.261	1.150	0.009	0.000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Reacciones en los nudos, por combinación								
Referencia	Tipo	Combinación Descripción	Reacciones en ejes globales					
			Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
		PP+N(R)3	-0.002	-0.135	2.436	0.148	-0.002	0.000
		PP+Q+N(R)3	-0.002	-0.214	3.571	0.234	-0.002	0.000
		PP+V(0°)H1+N(R)3	-0.002	-0.927	1.767	0.900	-0.002	-0.001
		PP+Q+V(0°)H1+N(R)3	-0.002	-1.006	2.902	0.986	-0.002	-0.001
		PP+V(0°)H2+N(R)3	-0.002	-0.945	2.216	0.915	-0.002	-0.001
		PP+Q+V(0°)H2+N(R)3	-0.002	-1.023	3.350	1.001	-0.002	-0.001
		PP+V(90°)H1+N(R)3	-0.010	-0.994	1.473	0.746	-0.014	0.000
		PP+Q+V(90°)H1+N(R)3	-0.010	-1.072	2.608	0.832	-0.014	0.000
		PP+V(180°)H1+N(R)3	-0.001	1.156	1.078	-0.753	-0.002	-0.001
		PP+Q+V(180°)H1+N(R)3	-0.001	1.078	2.213	-0.667	-0.001	-0.001
		PP+V(180°)H2+N(R)3	-0.001	1.211	2.620	-0.865	-0.001	-0.001
		PP+Q+V(180°)H2+N(R)3	-0.001	1.133	3.754	-0.780	-0.001	-0.001
		PP+V(270°)H1+N(R)3	0.005	-1.605	0.870	1.075	0.009	0.000
		PP+Q+V(270°)H1+N(R)3	0.005	-1.683	2.005	1.160	0.009	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

3.1.2.3.- Envoltentes

Envoltentes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N57	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.957	-1.329	-4.949	-1.754	-1.650	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.841	0.984	13.374	2.286	1.439	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.595	-0.864	-2.626	-1.086	-1.026	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.526	0.608	9.437	1.490	0.899	0.001
N60	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	-0.017	-2.566	-1.705	-1.597	-0.023	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.010	2.132	5.345	1.717	0.016	0.001
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	-0.011	-1.683	-0.766	-0.989	-0.014	-0.001
		Valor máximo de la envolvente	0.005	1.324	3.754	1.160	0.009	0.001

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.

3.2.- Barras

3.2.1.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado	
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z		M_tV_y
N57/N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 3.319 m $\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 18.0$	x: 0 m $\eta = 40.0$	x: 0 m $\eta = 48.4$	$\eta = 6.1$	$\eta = 1.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 97.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.5$	$\eta = 2.2$	$\eta = 0.9$	CUMPLE $\eta = 97.2$
N60/N61	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 2.857 m $\eta = 2.9$	x: 0 m $\eta = 12.4$	x: 0 m $\eta = 68.7$	x: 2.857 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 17.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 72.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 11.2$	$\eta < 0.1$	CUMPLE $\eta = 72.4$
N61/N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,m\acute{a}x}$ Cumple	x: 5.027 m $\eta = 1.9$	x: 0.051 m $\eta = 1.9$	x: 5.027 m $\eta = 86.0$	x: 5.027 m $\eta = 13.6$	x: 5.027 m $\eta = 17.2$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 5.027 m $\eta = 93.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 5.027 m $\eta = 7.9$	$\eta = 0.1$	CUMPLE $\eta = 93.4$

Notación:
 $\bar{\lambda}$: 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 (%)

4.- UNIONES

Nota: Las uniones que no están correctamente definidas no se muestran en los listados.

4.1.- Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

Materiales:

- Perfiles (Material base): S275.

- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

Disposiciones constructivas:

- 1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.
- 2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.
- 3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.
- 4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

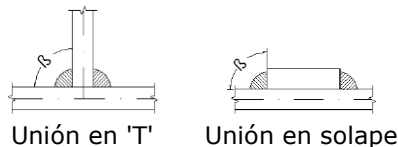
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Comprobaciones:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

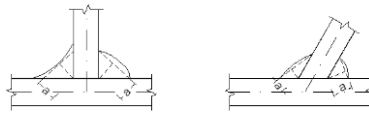
Tensión normal

Donde $K = 1$.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

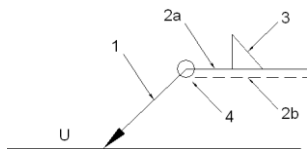
4.2.- Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A



L[mm]: longitud efectiva del cordón de soldadura

Método de representación de soldaduras



Referencias:

1: línea de la flecha

2a: línea de referencia (línea continua)

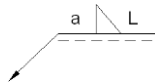
2b: línea de identificación (línea a trazos)

3: símbolo de soldadura

4: indicaciones complementarias

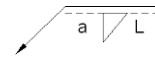
U: Unión

Referencias 1, 2a y 2b



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado de la flecha.

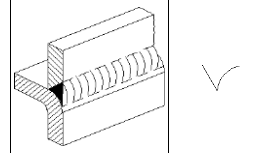
Referencia 3



El cordón de soldadura que se detalla se encuentra en el lado opuesto al de la flecha.

Designación	Ilustración	Símbolo
Soldadura en ángulo		
Soldadura a tope en 'V' simple (con chaflán)		
Soldadura a tope en bisel simple		
Soldadura a tope en bisel doble		
Soldadura a tope en bisel simple con talón de raíz amplio		
Soldadura combinada a tope en bisel simple y en ángulo		

Soldadura a tope en bisel simple con lado curvo



Referencia 4

Representación	Descripción
	Soldadura realizada en todo el perímetro de la pieza
	Soldadura realizada en taller
	Soldadura realizada en el lugar de montaje

4.3.- Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

- a) *Resistencia del material de los pernos:* Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.
- b) *Anclaje de los pernos:* Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).
- c) *Aplastamiento:* Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

- a) *Tensiones globales:* En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.
- b) *Flechas globales relativas:* Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.
- c) *Tensiones locales:* Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

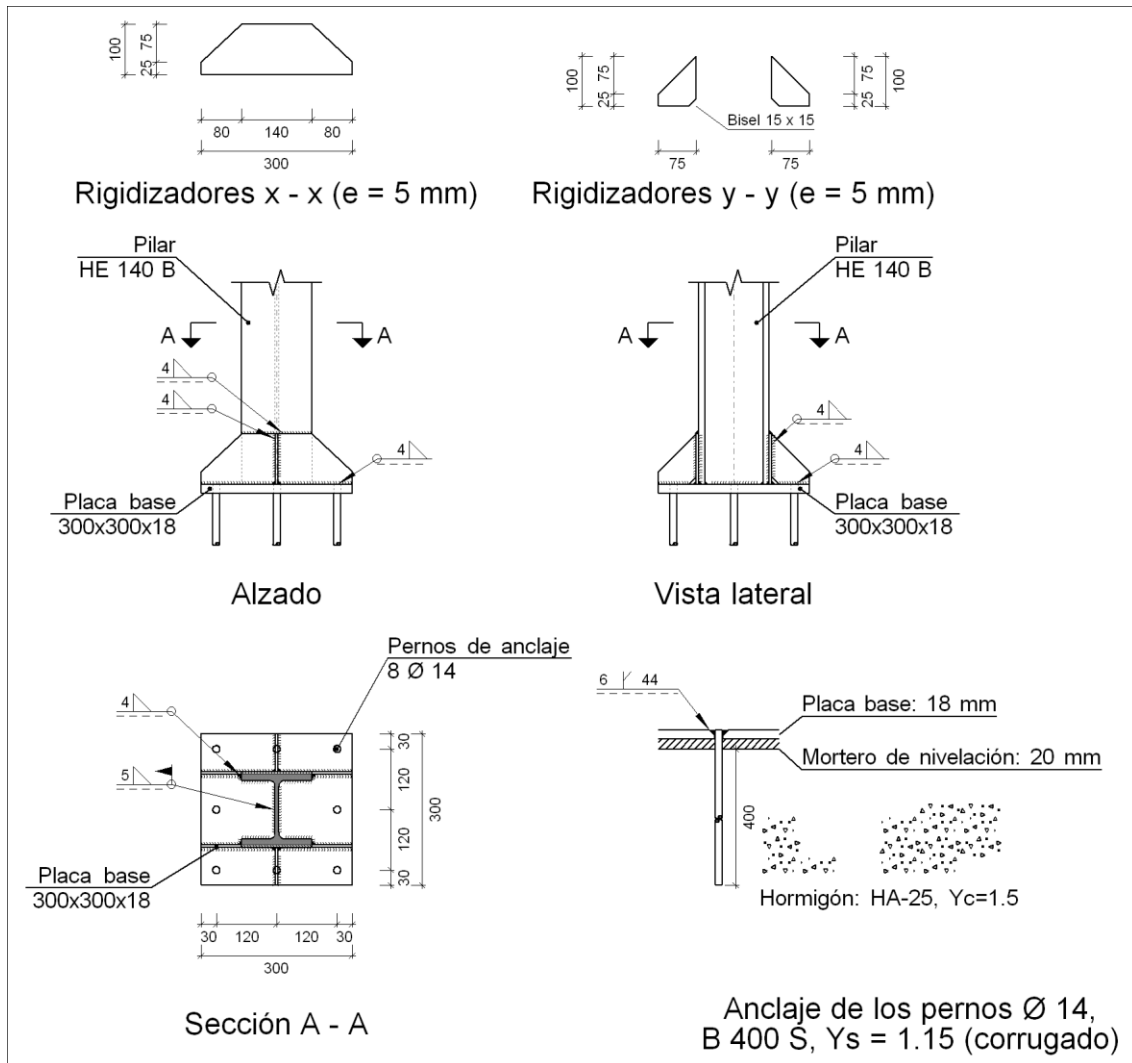
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

4.4.- Memoria de cálculo

4.4.1.- Tipo 5

a) Detalle

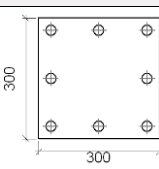
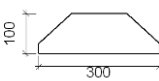
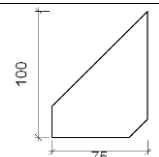


Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Cantidad	Taladros			Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)		Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Placa base		300	300	18	8	26	16	6	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		300	100	5	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4
Rigidizador		75	100	5	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 240 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	5	682	7.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.							410.0	0.85

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 121 mm	Cumple
Separación mínima pernos-borde: <i>1.5 diámetros</i>	Mínimo: 21 mm Calculado: 30 mm	Cumple
Esbeltez de rigidizadores: - Paralelos a X: - Paralelos a Y:	Máximo: 50 Calculado: 44.4 Calculado: 44.4	Cumple Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Anclaje perno en hormigón: - Tracción: - Cortante: - Tracción + Cortante:	Máximo: 4.879 t Calculado: 4.069 t Máximo: 3.416 t Calculado: 0.29 t Máximo: 4.879 t Calculado: 4.484 t	Cumple Cumple Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 5.023 t Calculado: 3.831 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 2495.74 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 13.456 t Calculado: 0.273 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales: - Derecha: - Izquierda: - Arriba: - Abajo:	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 1097.29 kp/cm ² Calculado: 1097.29 kp/cm ² Calculado: 2522.97 kp/cm ² Calculado: 2636.8 kp/cm ²	Cumple Cumple Cumple Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i> - Derecha:	Mínimo: 250 Calculado: 11857.6	Cumple

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
- Izquierda:	Calculado: 11857.6	Cumple
- Arriba:	Calculado: 4705.4	Cumple
- Abajo:	Calculado: 4485.42	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 2385.83 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	300	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	100	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	--	140	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	300	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	100	5.0	90.00
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura del borde superior a la pieza	En ángulo	4	--	140	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	75	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	75	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura al rigidizador en el extremo	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	44	14.0	90.00

*a: Espesor garganta
l: Longitud efectiva
t: Espesor de piezas*

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador x-x (y = -73): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador x-x (y = 73): Soldadura del borde superior a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura al rigidizador en el extremo	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	213.6	370.0	95.88	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	2010
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	352
	En el lugar de montaje	En ángulo	5	682

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	300x300x18	12.72
	Rigidizadores pasantes	2	300/140x100/25x5	1.88
	Rigidizadores no pasantes	2	75/0x100/25x5	0.37
	Total			14.97
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	8	Ø 14 - L = 452	4.37
	Total			4.37

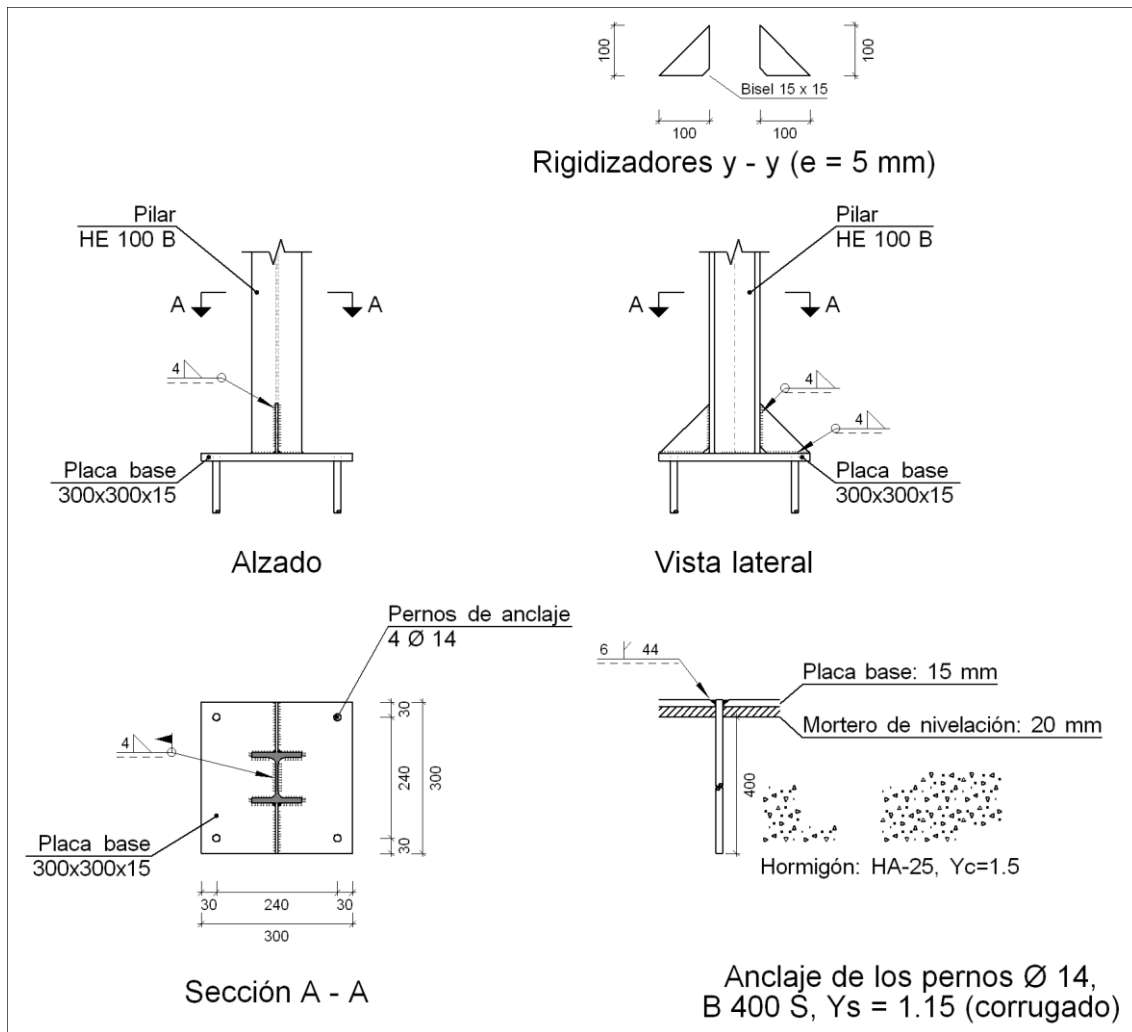
Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

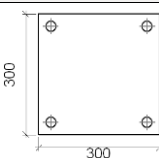
Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

4.4.2.- Tipo 7

a) Detalle



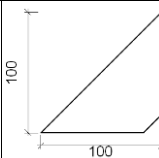
b) Descripción de los componentes de la unión

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f _y (kp/cm ²)	f _u (kp/cm ²)
Placa base		300	300	15	4	26	16	6	S275	2803.3	4179.4

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Elementos complementarios											
Pieza	Geometría				Taladros				Acero		
	Esquema	Ancho (mm)	Canto (mm)	Espesor (mm)	Cantidad	Diámetro exterior (mm)	Diámetro interior (mm)	Bisel (mm)	Tipo	f_y (kp/cm ²)	f_u (kp/cm ²)
Rigidizador		100	100	5	-	-	-	-	S275	2803.3	4179.4

c) Comprobación

1) Pilar HE 240 B

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)				
Soldadura perimetral a la placa	En ángulo	4	452	6.0	90.00				
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f_u (N/mm ²)	β_w
	σ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\perp} (N/mm ²)	τ_{\parallel} (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ_{\perp} (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Soldadura perimetral a la placa	La comprobación no procede.					410.0	0.85		

2) Placa de anclaje

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Separación mínima entre pernos: <i>3 diámetros</i>	Mínimo: 42 mm Calculado: 241 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: 49	Cumple
Longitud mínima del perno: <i>Se calcula la longitud de anclaje necesaria por adherencia.</i>	Mínimo: 16 cm Calculado: 40 cm	Cumple

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Referencia:		
Comprobación	Valores	Estado
Anclaje perno en hormigón:		
- Tracción:	Máximo: 4.879 t Calculado: 3.509 t	Cumple
- Cortante:	Máximo: 3.416 t Calculado: 0.642 t	Cumple
- Tracción + Cortante:	Máximo: 4.879 t Calculado: 4.426 t	Cumple
Tracción en vástago de pernos:	Máximo: 5.023 t Calculado: 3.308 t	Cumple
Tensión de Von Mises en vástago de pernos:	Máximo: 3883.31 kp/cm ² Calculado: 2264.34 kp/cm ²	Cumple
Aplastamiento perno en placa: <i>Límite del cortante en un perno actuando contra la placa</i>	Máximo: 11.213 t Calculado: 0.601 t	Cumple
Tensión de Von Mises en secciones globales:	Máximo: 2669.77 kp/cm ²	
- Derecha:	Calculado: 1456.34 kp/cm ²	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1456.34 kp/cm ²	Cumple
- Arriba:	Calculado: 2573.53 kp/cm ²	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2629.4 kp/cm ²	Cumple
Flecha global equivalente: <i>Limitación de la deformabilidad de los vuelos</i>	Mínimo: 250	
- Derecha:	Calculado: 1548.16	Cumple
- Izquierda:	Calculado: 1548.16	Cumple
- Arriba:	Calculado: 3168.25	Cumple
- Abajo:	Calculado: 2974.56	Cumple
Tensión de Von Mises local: <i>Tensión por tracción de pernos sobre placas en voladizo</i>	Máximo: 2669.77 kp/cm ² Calculado: 0 kp/cm ²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Cordones de soldadura

Comprobaciones geométricas						
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	100	5.0	90.00
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Comprobaciones geométricas									
Ref.	Tipo	a (mm)	Preparación de bordes (mm)	l (mm)	t (mm)	Ángulo (grados)			
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	En ángulo	4	--	100	5.0	90.00			
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	En ángulo	4	--	85	5.0	90.00			
Soldadura de los pernos a la placa base	De penetración parcial	--	6	44	14.0	90.00			
<i>a: Espesor garganta</i> <i>l: Longitud efectiva</i> <i>t: Espesor de piezas</i>									
Comprobación de resistencia									
Ref.	Tensión de Von Mises					Tensión normal		f _u (N/mm ²)	β _w
	σ _⊥ (N/mm ²)	τ _⊥ (N/mm ²)	τ (N/mm ²)	Valor (N/mm ²)	Aprov. (%)	σ _⊥ (N/mm ²)	Aprov. (%)		
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la placa base	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Rigidizador y-y (x = 0): Soldadura a la pieza	La comprobación no procede.							410.0	0.85
Soldadura de los pernos a la placa base	0.0	0.0	184.5	319.5	82.81	0.0	0.00	410.0	0.85

d) Medición

Soldaduras				
f _u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	510
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	176
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	452

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	300x300x15	10.60
	Rigidizadores no pasantes	2	100/0x100/0x5	0.39
	Total			10.99
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 14 - L = 449	2.17
	Total			2.17

4.5.- Medición

Soldaduras				
f_u (kp/cm ²)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)
4179.4	En taller	En ángulo	4	36240
		A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	6	7037
	En el lugar de montaje	En ángulo	4	3616
			5	10912

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	8	300x300x15	84.78
		16	300x300x18	203.47
	Rigidizadores pasantes	32	300/140x100/25x5	30.14
	Rigidizadores no pasantes	32	75/0x100/25x5	5.89
		16	100/0x100/0x5	3.14
	Total			327.42
B 500 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	128	Ø 14 - L = 452	69.91
		32	Ø 14 - L = 449	17.36
	Total			87.28

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

ANEJO IX: INGENIERIA DE LAS INSTALACIONES.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

INDICE ANEJO IX: INGENIERIA DE LAS INSTALACIONES.

1.	INTRODUCCION.....	7
1.	INTRODUCCION.....	10
1.1.	Características de la instalación de fontanería.....	10
1.2.	Componentes de la instalación.....	10
2.	NECESIDADES DE AGUA.....	11
2.1.	Aseo.....	11
2.2.	Lechería.....	11
2.3.	Robot de ordeño.....	11
2.4.	Abrevaderos.....	12
2.5.	Almacén.....	12
3.	INSTALACION DE AGUA FRIA.....	13
3.1.	Diametros.....	13
4.	INTRODUCCION.....	17
4.1.	Caracterización de la red de saneamiento.....	17
4.2.	Componentes de la red de saneamiento.....	17
5.	SANEAMIENTO DE LAS NAVES.....	19
5.1.	Aguas pluviales.....	19
5.1.1.	Dimensionado de los canalones.....	19
5.1.2.	Dimensionado de los bajantes.....	20
5.2.	Aguas residuales.....	22
5.2.1.	Diseño de las derivaciones.....	22
5.2.2.	Calculo de los colectores.....	23
5.2.3.	Dimensionamiento de las arquetas.....	23
1.	INTRODUCCION.....	27
2.	LEGISLACION VIGENTE.....	27
3.	COMPONENTES DE LA INSTALACION.....	28
4.	DESCRIPCION DE LOS EDIFICIOS PROYECTADOS.....	29
5.	MAQUINARIA NECESARIA.....	30
6.	ILUMINACION.....	31
7.	POTENCIA CONSUMIDA PREVISTA.....	31
8.	CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION.....	32

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

8.1.	Empresa suministradora.....	32
8.2.	Acometida.....	32
8.3.	Contador.....	32
8.4.	Caja general de protección (CGP).	32
8.5.	Cuadros secundarios.....	33
8.6.	Canalizaciones, conductores, protecciones y cajas.....	33
8.7.	Iluminación.....	34
8.8.	Mecanismos.....	34
8.9.	Alumbrado de emergencia.....	34
8.10.	Instalación aseo.....	35
8.11.	Toma de tierra.....	35
8.12.	Calculo de la puesta a tierra.....	36
9.	DESCRIPCION DE LAS LINEAS.....	38
10.	CALCULO DE LAS LINEAS.....	39
10.1.	Criterio de cálculo.....	39
10.2.	Proceso de cálculo.....	39
10.2.1.	Calculo de las intensidades.....	39
10.2.2.	Caída de tensión.....	40
10.3.	Resultados del cálculo.....	41
10.4.	Cálculo de las protecciones de la instalación.....	42
10.4.1.	Interruptor general automático (I.G.A).....	42
10.4.2.	Interruptor diferencial (I.D).....	42
10.4.3.	Pequeños interruptores automáticos (P.I.A).....	43
11.	NECESIDADES DE POTENCIA Y TARIFACION.....	44
11.1.	Potencia a contratar.....	44
11.2.	Consumo de potencia.....	44
11.3.	Tarifación y coste de la electricidad.....	45
1.	INTRODUCCION.....	65
2.	UNIDAD ROBOTIZADA DE ORDEÑO.....	66
2.1.	Finalidad.....	66
2.2.	Funcionamiento del robot de ordeño.....	66
2.2.1.	Identificación y reclamo del animal.....	66

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

2.2.2.	Pre-tratamiento.....	66
2.2.3.	Colocación de las pezoneras y proceso de ordeño.	66
2.2.4.	Retirada y post-tratamiento.....	67
2.2.5.	Salida del box.	67
2.3.	Integridad de la unidad robotizada de ordeño en la explotación.....	68
2.4.	Perspectivas del robot de ordeño.	69
3.	INSTALACION DE ORDEÑO Y FUNCIONAMIENTO.	70
3.1.	Robot de ordeño.	70
3.1.1.	Descripción del sistema.....	70
3.1.2.	Componentes del robot de ordeño.....	70
3.1.3.	Instalacion del robot.	72
3.1.4.	Consumos.	72
3.2.	Funcionamiento del robot.....	73
3.2.1.	Requerimiento del animal.....	73
3.2.2.	Primer ordeño.	73
3.3.3.	Ordeño.	74
3.3.4.	Limpieza.....	74
3.3.5.	Alarmas.....	75
3.4.	Instalacion de aire comprimido y sistema de pulsacion.	76
3.5.	Sistema central de control.	76
3.5.1.	Sistema centralizado de limpieza.	76
3.6.	Sistema de conducción de la leche.	76
3.7.	Tanque de refrigeración.....	77
3.7.1.	Características del tanque.....	77

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. INTRODUCCION.

Durante este Anejo se describen todas las instalaciones necesarias para el desarrollo de la actividad así como su distribución dentro de la explotación y los elementos que componen esas instalaciones.

Las instalaciones necesarias para el desarrollo de la explotación y que por lo tanto aparecerán en este Anejo son: Fontanería, saneamiento, electricidad, protección contra incendios y el sistema de ordeño y refrigeración.

Todas las instalaciones irán diferenciadas en diferentes subanejos dentro del presente Anejo.

Subanejo 9.1. Instalación de Fontanería.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. INTRODUCCION.

El objeto de este subanejo consiste en determinar las necesidades de fontanería que son necesarias en la explotación, así como el diseño de las mismas. El abastecimiento de la red de Fontanería es a través de la red local del municipio, que asegura que el agua es potable y cuya presión en la toma es de 30 metros de columna de agua.

Para el cálculo de los elementos de las instalaciones así como la normativa a seguir se seguirán los pasos descritos en el Código Técnico de la Edificación, CTE-Salubridad, Sección HS-4 Suministro de Agua.

Es por ello que tanto los cálculos como los materiales deben cumplir con lo dispuesto en el documento anteriormente citado. Para ello los materiales deberán ser los adecuados y que cumplan las siguientes características:

- Resistencia a altas presiones de trabajo, sobre todo en los materiales de conducción y de acople.
- Resistencia a la corrosión y a la inalterabilidad de las propiedades físicas.
- Inalterabilidad de las características del agua.

1.1. Características de la instalación de fontanería.

La instalación de fontanería contará con una instalación de agua fría para la lechería, el aseo, los puntos de suministro de agua y el robot de ordeño y contará con otra instalación de agua caliente para el aseo.

Respecto a la distribución, las tuberías exteriores serán de polietileno e irán enterradas mientras que las interiores serán de acero inoxidable.

1.2. Componentes de la instalación.

La instalación constará de los componentes que se enumeran a continuación:

- Acometida: Es la tubería que une la instalación interior del inmueble con la tubería de la red de distribución. Consta de:
 - Llave de toma: Está situada sobre la tubería de la red general de distribución, y permite hacer tomas de la red y maniobras en la acometida sin que la tubería quede fuera de servicio.
 - Llave de registro: Esta colocada sobre la acometida y depende únicamente de la compañía suministradora.
 - Llave de paso: Está situada en la unión de la acometida con la tubería de alimentación. A diferencia de las anteriores está instalada dentro de la propiedad y puede ser manejada por el usuario en caso necesario.
- Tubería de alimentación: Tubería que enlaza la llave de paso con el contador general.

- Contador: Está situado en un lugar próximo a la llave de paso. Se aloja en una arqueta construida al efecto con ventilación permanente. A continuación del contador se instalará una llave anti-retorno.
- Distribución a la red interior: Comprende desde la válvula de salida del contador hasta la última toma. Dentro de ella se colocaran distintos elementos como, llaves de paso, grifos roscados para acoplar diferentes mangueras, grifos para lavabos y fregaderos y bebederos de lengüeta.

2. NECESIDADES DE AGUA.

Para la determinación de las necesidades de agua hay que tener en cuenta que la explotación cuenta con dos naves y es por ello que a continuación se describen las necesidades de agua por separado, por un lado se describirán las necesidades de la nave de lactación y por otra la nave de reposición.

2.1. Aseo.

A continuación se muestra en la siguiente tabla los diferentes elementos que componen el aseo así como su diferente consumo unitario y el consumo total.

Elemento	Nº	Caudal unitario (l/s)	Caudal total (l/s)	Usos/persona/día	Total usos	Consumo/uso (l)	Total consumo/día
Lavabo	1	0,10	0,10	5	5	1,00	5,00
Inodoro	1	0,10	0,10	4	4	2,00	2,00
Ducha	1	0,20	0,20	1	1	16,00	16,00
Limpieza						+ 30 % del consumo	6,90
Σ							29,90 litros

2.2. Lechería.

Elemento	Nº	Caudal unitario (l/s)	Caudal total (l/s)	Usos/día	Total usos	Consumo/uso (l)	Total consumo/día
Fregadero	1	0,30	0,30	1	1	10,00	10,00
Toma de agua	1	0,20	0,20	1	1	40,00	40,00
Σ							50,00 litros

2.3. Robot de ordeño.

El consumo de agua del robot de ordeño es un dato un dato complicado de conocer pero tras contactar con varias de las casas que se dedican a comercializar robot de las marcas más importante se estima que el consumo por ordeño es de unos 5 litros/ordeño. Por lo tanto teniendo en cuenta que tenemos 120 vacas en ordeño y que cada vaca se ordeña 3 veces al día, el consumo de agua es:

$$120 \text{ vacas} \times 3 \text{ ordeños/día} \times 5 \text{ litros/ordeño} = 1.800 \text{ litro/día.}$$

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

En el caso de la explotación proyectada cuenta con 2 unidades de robot de ordeño, sin embargo solo cuenta con una toma de agua ya que aunque son dos unidades, comparten la bomba de vacío y agua entre otros elementos.

Es por ello que es necesario una toma de agua con un caudal instantáneo de 0,2 l/s.

2.4. Abrevaderos.

El consumo de agua viene determinado por el nivel de producción del animal. Se estima que por cada litro de leche, el animal necesita de tres a cuatro litros de agua.

En la nave de lactación hay 120 animales, por lo tanto el consumo de agua, teniendo en cuenta que la lactación media es de 30 l/día es de:

$120 \text{ animales} \times 30 \text{ l/día} \times 3 \text{ l de agua/l de leche} = 10.800 \text{ litros de agua al día.}$

Los animales que no están en producción se estima un consumo de agua de 65 litros agua/vaca y día. En la nave de reposición hay 82 animales, por lo tanto el gasto diario de:

$82 \text{ animales} \times 65 \text{ l/animal y día} = 5.525 \text{ litros de agua al día.}$

2.5. Almacén.

En el almacén se instalará un grifo con un caudal instantáneo de 0,20 l/s.

3. INSTALACION DE AGUA FRIA.

3.1. Diámetros.

A continuación se detallan los diámetros de las tuberías empleadas en función del caudal que conducen. Para el cálculo del diámetro se a seguido la siguiente ecuación:

$$v = \frac{4 \times Q}{\pi \times D^2}$$

Si despejamos el diámetro, que es la variable que nos interesa, nos queda la siguiente ecuación:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q}{\pi \times v}}$$

Donde:

- Q= caudal instantáneo (l/s) que recorre el tramo.
- V= Velocidad del agua. Los valores oscilan entre 0,5 y 2,0 m/s. En este caso está diseñado para una velocidad de 2 m/s.
- D= Diámetro de la tubería en pulgadas.

Para el cálculo del caudal se suman los caudales instantáneos de los diferentes elementos que va a distribuir.

Como la explotación cuenta con dos naves cada una de ellas se describirá por separado aunque ambas tendrán en común el contador.

- Nave de lactación:

Tramo	Nº de grifos	Caudal Instantáneo (l/s)	Ø Tubo de acero (pulgadas)	Ø Tubo de cobre o plástico (mm)
0-A	5	1,1	1	25
A-B	4	0,9	¾	20
B-C	1	0,2	½	12
B-D	3	0,7	¾	20
D-E	2	0,5	¾	20

- Nave de reposición.

Tramo	Nº de grifos	Caudal instantáneo (l/s)	Ø Tubo de acero (pulgadas)	Ø Tubo de cobre o plástico (mm)
0-A	7	1,4	1	25
A-B	6	1,2	1	25
B-C	5	1	1	25
C-D	2	0,4	½	12
D-E	1	0,2	½	12

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Subanejo 9.2. Red de Saneamiento.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. INTRODUCCION.

Durante este subanejo se describirá todo lo relacionado con la red de saneamiento. La red de saneamiento es el conjunto de elementos destinados a la recolección de las aguas pluviales y las aguas residuales y transportarlas hasta su punto de vertido.

Para el cálculo, el diseño y todos los aspectos relacionados presentes en este subanejo se siguen las instrucciones que aparecen en el Código Técnico, en el Documento Básico HS 5: Evacuación de aguas.

Se procederá al dimensionado de las tuberías y estas deberán tener un recorrido lo mas corto posible, con una pendiente suficiente para que no se retengan en su interior suciedad ya que estas deben de ser autolimpiantes. Las tuberías más adecuadas para esta red son las de P.V.C. y serán las utilizadas.

1.1. Caracterización de la red de saneamiento.

- La red debe disponer de cierres hidráulicos que impidan el paso de aire contenido en las tuberías hacia los locales ocupados.
- La red tendrá el trazado mas sencillo posible con un distancia y pendiente que faciliten la evacuación de las aguas y las tuberías deben de ser autolimpiables.
- Los diámetros de las tuberías deben de ser lo adecuados para evacuar los caudales previstos.
- Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables. En caso contrario deben contar con arquetas o registros.
- La red contará con sistemas de ventilación adecuados para el correcto funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases nocivos.
- La red deberá ser exclusiva para la evacuación de aguas pluviales y residuales.

1.2. Componentes de la red de saneamiento.

La red de saneamiento está compuesto por una serie de elementos cada uno con una forma y una disposición determinada adecuada a la función que deben realizar y para la que están proyectados.

- Derivaciones: Son tuberías horizontales que recogen el agua que recogen el agua de los aparatos sanitarios.
- Canalones: Son tuberías horizontales situadas en los bordes de las cubiertas y cuya función es recoger el agua de la cubierta y conducirla hasta los bajantes.
- Bajantes: Son tuberías verticales que recogen el agua de los canalones y lo conducen hasta los colectores.
- Colectores: Son tuberías horizontales que recogen el agua de las derivaciones y canalones y lo conducen hasta el punto de vertido.
- Arquetas y registros: Es un agujero practicado en el suelo y acondicionado interiormente mediante obra con el fin de hacer accesible toda la instalación.

Las dimensiones vienen fijadas en función del diámetro del colector de salida y la profundidad de la misma depende la pendiente del colector. Se colocarán a pie de bajante y cuando se produzcan cambios de sección, dirección y/o pendiente, cuando se produzcan encuentros y en tramos rectos con un intervalo máximo de 20 m.

- Cierres hidráulicos: Sifones individuales o colectivos que retienen una determinada cantidad de agua que impide el paso de aire fétido desde la red de evacuación a los locales donde están instalados los aparatos sanitarios, sin afectar el flujo del agua a través de él.

2. SANEAMIENTO DE LAS NAVES.

2.1. Aguas pluviales.

Las aguas pluviales irán directamente al terreno natural ya que tiene la capacidad suficiente para la absorción de las mismas. Aun así se calcularan los canalones y los bajantes ya que son necesarios.

Como la explotación cuenta con dos naves se distinguirán ambas, aunque no serán cambios muy significativos.

2.1.1. Dimensionado de los canalones.

Para el cálculo de los canalones se usa las indicaciones recogidas en el CTE. Los valores vienen tabulados en función de la superficie de cubierta y de la intensidad pluviométrica.

- Nave de lactación:
- Datos:
 - Tipo de sección: Semicircular.
 - Material del canalón: P.V.C.
 - Superficie de cubierta: $65,00 \text{ m} \times 12,75 \text{ m} = 828,75 \text{ m}^2 \approx 829 \text{ m}^2$.
 - Intensidad pluviométrica: Se obtiene en Anejo B del CTE-DB HS. En el caso de la explotación se encuentra en la Zona A y en la Isoyeta 30, con lo cual la intensidad pluviométrica (i) es de 90 mm/h.
- Calculo del diámetro nominal y pendiente.
- Factor de corrección: Este factor de corrección se aplica a la superficie de la cubierta. Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h, debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100$$

Con lo cual:

$$f = 90/100 = 0,9$$

- Superficie después de la corrección: $829 \text{ m}^2 \times 0,9 = 746,1 \approx 746 \text{ m}^2$

Por lo tanto, con los datos anteriores y según la tabla 4.7 del CTE-DB HS 5, las características del canalón son:

- Pendiente del canalón: 3%.
- Diámetro nominal (\varnothing_{nom}) = 250 mm.

- Nave de reposición:
- Datos:
 - Tipo de sección: Semicircular.
 - Material del canalón: P.V.C.
 - Superficie de cubierta: $60,00 \text{ m} \times 7,76 \text{ m} = 465,6 \text{ m}^2 \approx 466 \text{ m}^2$.
 - Intensidad pluviométrica: Se obtiene en Anejo B del CTE-DB HS. En el caso de la explotación se encuentra en la Zona A y en la Isoyeta 30, con lo cual la intensidad pluviométrica (i) es de 90 mm/h.
- Calculo del diámetro nominal y pendiente.
 - Factor de corrección: Este factor de corrección se aplica a la superficie de la cubierta. Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h, debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100$$

Con lo cual:

$$f = 90/100 = 0,9$$

- Superficie después de la corrección: $466 \text{ m}^2 \times 0,9 = 419,4 \approx 419 \text{ m}^2$

Por lo tanto, con los datos anteriores y según la tabla 4.7 del CTE-DB HS 5, las características del canalón son:

- Pendiente del canalón: 3%.
- Diámetro nominal (\varnothing_{nom}) = 200 mm.

2.1.2. Dimensionado de los bajantes.

- Nave de lactación.
- Datos:
 - Tipo de sección: Circular.
 - Material del canalón: P.V.C.
 - Superficie de cubierta: $65,00 \text{ m} \times 12,75 \text{ m} = 828,75 \text{ m}^2 \approx 829 \text{ m}^2$.
 - Intensidad pluviométrica: Se obtiene en Anejo B del CTE-DB HS. En el caso de la explotación se encuentra en la Zona A y en la Isoyeta 30, con lo cual la intensidad pluviométrica (i) es de 90 mm/h.

- Calculo del diámetro nominal y pendiente.
- Factor de corrección: Este factor de corrección se aplica a la superficie de la cubierta. Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h, debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100$$

Con lo cual:

$$f = 90/100 = 0,9$$

- Superficie después de la corrección: $829 \text{ m}^2 \times 0,9 = 746,1 \approx 746 \text{ m}^2$

Por lo tanto, con los datos anteriores y según la tabla 4.7 del CTE-DB HS 5, las características del canalón son:

- Diámetro nominal (\varnothing_{nom}) = 200 mm.

- Nave de reposición:

- Datos:

- Tipo de sección: Circular.
- Material del canalón: P.V.C.
- Superficie de cubierta: $60,00 \text{ m} \times 7,76 \text{ m} = 465,6 \text{ m}^2 \approx 466 \text{ m}^2$.
- Intensidad pluviométrica: Se obtiene en Anejo B del CTE-DB HS. En el caso de la explotación se encuentra en la Zona A y en la Isoyeta 30, con lo cual la intensidad pluviométrica (i) es de 90 mm/h.

- Calculo del diámetro nominal y pendiente.

- Factor de corrección: Este factor de corrección se aplica a la superficie de la cubierta. Para un régimen con intensidad pluviométrica diferente de 100 mm/h, debe aplicarse un factor f de corrección a la superficie servida tal que:

$$f = i / 100$$

Con lo cual:

$$f = 90/100 = 0,9$$

- Superficie después de la corrección: $466 \text{ m}^2 \times 0,9 = 419,4 \approx 419 \text{ m}^2$

Por lo tanto, con los datos anteriores y según la tabla 4.7 del CTE-DB HS 5, las características del canalón son:

- Diámetro nominal (\varnothing_{nom}) = 100 mm.

2.2. Aguas residuales.

Las aguas fecales se recogerán en una red que terminara en una arqueta en la que confluyen las aguas de la explotación y de ahí a la fosa de purines, a través del canal de deyecciones.

Los aparatos sanitarios dispondrán de sifón individual y los sumideros estarán instalados en arquetas para facilitar su acceso.

Toda la instalación esta diseñada para que funcione por gravedad para evitar la erosion de la misma por abrasión o evitar que se produzca sedimentación.

2.2.1. Diseño de las derivaciones.

Las derivaciones interiores serán de P.V.C. con una pendiente de 1,5 %.

Para conocer el diámetro de las derivaciones se siguen las instrucciones establecidas en el CTE-DB HS 5, el cual establece los diámetros en función de las unidades de desagüe requeridas por cada aparato sanitario.

Para ello en el CTE-DB HS 5, en la **Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios** y **Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante** se establecen los siguientes diámetros requeridos:

- 40 mm para el lavabo.
- 40 mm para fregaderos.
- 50 mm para la ducha.
- 50 mm para los sumideros sinfónicos.
- 100 mm para los inodoros con cisterna.

En el caso de la ducha, el lavabo, y los fregaderos se conducirán hasta el correspondiente bote sifónico y de ahí se conducirán a la arqueta, sin embargo el inodoro deberá ir conectado directamente a la arqueta.

Los botes sifónicos deberán ser de aluminio y deberán poseer su correspondiente cesta para la recogida de elementos sólidos.

2.2.2. Calculo de los colectores.

Para el cálculo de los colectores se tendrá en cuenta las unidades de desagüe que hay en cada tramo según la **Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios** y en función de las unidades que haya en cada tramo, junto con la pendiente de los colectores, se relacionan en la **Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada**

En la siguiente tabla se muestran los tramos con los que cuenta cada una de las naves y los elementos que se añaden en cada tramo:

- Nave de reposición:

TRAMO	ELEMENTOS	UD's desagüe	de	PENDIENTE (%)	DIAMETRO (mm)
C1	Fregadero	2		2	50
C2	Lavabo	2		2	50
	Ducha	3			
	Inodoro	5			
C3	Fregadero	2		2	50
C4	Fregadero	2		2	50
C5	Fregadero	2		2	50

- Nave de lactación.

TRAMO	ELEMENTOS	UD's desagüe	de	PENDIENTE (%)	DIAMETRO (mm)
C1	Fregadero	2		2	50
C2	Fregadero	2		2	50
C3	Fregadero	2		2	50
C4	Fregadero	2		2	50

Los colectores de ambas naves, de la misma manera que las derivaciones, serán de P.V.C. y se unirán mediante el sistema de enchufe y cordón con aportación de silicona en zanja de arena. Es obligatorio que estén a mas de 150 cm de depósitos de agua potable, depósitos, etc. para evitar contaminaciones. En el caso de que coincidan con la instalación eléctrica, los colectores se situaran siempre por debajo de esta.

2.2.3. Dimensionamiento de las arquetas.

Las dimensiones de las arquetas vienen determinadas en función del diámetro del colector de salida. En este caso todos los colectores son de 50 mm y por ellos todas las arquetas, según la **Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas** serán de 40 x 40 cm.

En el caso de la recogida de las aguas del equipo de ordeño, se colocara una arqueta de 1 m de alto x 0,5 m de ancho x 0,5 m de largo ya que esta se conecta con la red general de desagüe del pueblo.

Subanejo 9.3. Electricidad.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. INTRODUCCION.

Este subanejo está destinado al dimensionamiento de la red eléctrica de la explotación proyectada, así como sus necesidades de energía y el consumo y coste de la electricidad mensualmente.

2. LEGISLACION VIGENTE.

Durante este apartado se cita la legislación vigente y de obligado cumplimiento en el tema referente a las instalaciones eléctricas.

- Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) (Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto).
- Orden IET/2735/2015, de 17 de diciembre, por la que se establecen los peajes de acceso de energía eléctrica para 2016 y se aprueban determinadas instalaciones tipo y parámetros retributivos de instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Real Decreto 216/2014, de 28 de marzo, por el que se establece la metodología de cálculo de los precios voluntarios para el pequeño consumidor de energía eléctrica y su régimen jurídico de contratación.
- NTE-IBE: Instalaciones eléctricas de baja tensión.
- NTE-IPE: Instalaciones eléctricas de puesta a tierra.
- NTE-IBE: Instalaciones de alumbrado interior.
- Normas UNE para el cumplimiento de las directivas de AT y BT.

3. COMPONENTES DE LA INSTALACION.

En este apartado se describen los elementos con los que contará la instalación eléctrica de la explotación proyectada.

- Acometida: La acometida es la parte la instalación eléctrica que une el punto de suministro con la caja general de protección. La conexión es subterránea.
- Caja general de protección (CGP): Es una caja de un material aislante y en cuyo interior se encuentran los dispositivos de protección de las líneas generales de alimentación de la instalación.
- Línea de distribución: La línea de distribución une la caja general de protección con el contador eléctrico.
- Contador: El contador es un dispositivo que se encarga de contabilizar el consumo realizado por parte de la explotación.
- Interruptor de control de potencia (ICP): El interruptor general de potencia es suministrado por la compañía eléctrica y se encarga de controlar la potencia máxima que consume la explotación, en función de la potencia controlada.
- Cuadro general de distribución: El cuadro general de protección es un cuadro de material aislante en cuyo interior se encuentran los siguientes elementos:
 - Interruptor general automático: Es un interruptor de corte omnipolar que se encarga de proteger la instalación completa contra posibles sobretensiones o cortacircuitos.
 - Interruptor diferencial (ID): Es un interruptor que protege a los usuarios contra posibles contactos directos e indirectos. En este caso se instalara uno de alta sensibilidad, con una sensibilidad de 30 mA.
 - Interruptor magnetotermico o pequeño interruptor automático (PIA): Es un dispositivo de protección de la instalación eléctrica que la protege interrumpiendo el paso de corriente si esta alcanza unos valores de intensidad superiores a los valores para los que está diseñado. Se encarga de proteger cada uno de los circuitos de la instalación.
- Instalación interior: La instalación se realizada de acuerdo a la normativa establecida en el documento MIE BT-017, incluido en el REBT.
La caída de tensión máxima permitida es del 3% en los circuitos de alumbrado y del 5% en el caso de otro circuitos.
Los colores iran diferenciados para mejor manejo y encontrar de manera mas fácil posibles fallos posteriores. El color será:
 - Amarillo-verde: Es el cable destinado a los conductores de protección.
 - Azul: Neutro.
 - Negro, marrón o gris: Fases.

4. DESCRIPCION DE LOS EDIFICIOS PROYECTADOS.

La explotación cuenta con dos edificios como ya se ha indicado anteriormente, uno de ellos alojara a las vacas en producción y el otro se dedicara a la recría. Estos edificios disponen de todos los elementos necesarios para la correcta realización de la actividad.

Las características de los edificios son:

- Edificio de lactación:

- Localización:	Capillas (Palencia).
- Altitud:	753 metros.
- Longitud de la nave:	65,00 metros.
- Luz de la nave:	25,00 metros.
- Distancia entre pilares:	5,00 metros.
- Distancia entre correas:	1,50 metros.
- Distancia correa-cumbrera:	0,20 metros.
- Altura de los pilares:	4,00 metros.
- Pendiente de la cubierta:	11,3°
- Numero de pórticos:	13
- Altura de la nave:	6,5 metros.
- Altura del muro perimetral:	1,5 metros.

- Edificio de recría:

- Localización:	Capillas (Palencia).
- Altitud:	753 metros.
- Longitud de la nave:	45,00 metros.
- Luz de la nave:	20,00 metros.
- Distancia entre pilares:	5,00 metros.
- Distancia entre correas:	1,50 metros.
- Distancia correa-cumbrera:	0,20 metros.
- Altura de los pilares:	3,00 metros.
- Pendiente de la cubierta:	14,93°
- Numero de pórticos:	9
- Altura de la nave:	6,00 metros.
- Altura del muro perimetral:	1,50 metros.

Las dependencias de los animales se separaran del resto de dependencias (oficina, vestuario, lechería, etc) mediante muro de hormigón de 20 cm de espesor y de altura hasta la cumbrera, con el fin de aislar dichas zonas.

Las dependencias personales (oficina, vestuario, etc) se separaran entre ellas con tabiquería de ladrillo hueco de 15 cm de espesor.

El reglamento eléctrico de baja tensión (REBT) contempla la situación de la explotación como una situación especial y por lo tanto nos regiremos por las obligaciones que se determinan en la instrucción MIE BT-017.

5. MAQUINARIA NECESARIA.

A continuación se detallan la maquinaria necesaria en cada uno de los edificios y su potencia para su posterior cálculo de la instalación.

- Nave de lactación:

ELEMENTO	CANTIDAD	POTENCIA
Ordenador	1	600 W
Bomba vacío	1	2.500 W
Bomba de agua	1	2.000 W
Bomba de leche	1	1.000 W
Tanque de leche	1	1.500 W
Tomas de corriente	2	1.000 W
Σ		8.600 W

- Nave de recría:

ELEMENTO	CANTIDAD	POTENCIA
Ordenador	1	600 W
Calentador eléctrico	1	2500 W
Tomas de corriente	5	2750 W
Σ		5.850 W

6. ILUMINACION.

A continuación se detallan el número de puntos de luz así como su potencia.

- Nave de lactación:

ELEMENTO	CANTIDAD	POTENCIA
Luminaria LED de 36 W	30	1.080 W
Luminaria de emergencia de 10 W	7	70 W
Luminaria LED de interior de 18 W	17	306 W
Σ		1.456 W

- Nave de recría:

ELEMENTO	CANTIDAD	POTENCIA
Luminaria LED de 36 W	21	756 W
Luminaria de emergencia de 10 W	8	80 W
Luminaria LED de interior de 18 W	17	306 W
Σ		1.142 W

7. POTENCIA CONSUMIDA PREVISTA.

Para el cálculo de la potencia consumida prevista se suman el consumo de la maquinaria más el consumo de la iluminación, con lo cual la potencia consumida prevista es de:

$$8.600 + 5.850 + 1.456 + 1.142 = 17.048 \text{ W}$$

Ese sería el consumo suponiendo que todos los elementos se encuentren funcionando simultáneamente, sin embargo no es así, y se supone una simultaneidad de uso del 90%, con lo cual:

$$17.048 \text{ W} \times 0,90 = 15.343,2 \text{ W} \approx 16 \text{ kW}$$

La instalación se dividirá en diferentes circuitos, con el fin de que si se produce un corte de suministros por algún problema no deje de funcionar toda la instalación. Para calcular la potencia real de cada tramo se sumaran las potencias de los elementos que componen esos tramos, se aplicaran los coeficientes de simultaneidad adecuados y los coeficientes que establece el Reglamento Eléctrico de Baja Tensión (REBT). Estos coeficientes son:

- Factor de 1,25: En los tramos en los que haya uno o varios motores (Instrucción ITC-BT-47, apartado. 3 del REBT).

- Factor de 1,8: Para tramos en los que haya uno o varios punto de luz con lámparas o tubos de descarga (Instrucción ITC-BT-09, apartado 3 e Instrucción ITC-BT 44, apartado 3.1 del REBT).

8. CARACTERISTICAS DE LA INSTALACION.

Durante este apartado se describen las características de todos y cada uno de los elementos que componen la instalación.

8.1. Empresa suministradora.

La empresa responsable del suministro eléctrico será Ibredrola S.A. ya que es la distribuidora de la zona y por lo tanto será con quien se formalice el contrato. La tensión será de 230 V entre fase y neutro y 400 v entre fases.

8.2. Acometida.

La acometida se enganchara a la línea de tensión mas próxima según el acuerdo con la empresa suministradora. Esta línea se encuentra a 210 metros de la explotación y esta ira enterrada en una zanja, a 0,60 metros de profundidad y en tubo de P.V.C. de 140 mm según establece el REBT hasta la caja general de protección la cual estará situada en la fachada de la nave más próxima.

El cable será un cable unipolar de cobre de 50 mm² de sección, aislamiento de polietileno reticulado, dentro de un tubo de P.V.C. de 140 mm, a una tensión de 1000 V.

8.3. Contador.

El contador se situará junto con la caja general de protección (CGP), la cual estará situada en el cerramiento de la fachada.

Será un contador trifásico el cual contara con todos los sistemas de protección necesarios así como los transformadores de intensidad y el reloj. Se situara en un módulo prefabricado estanco y homologado, con cierre precintable y mirilla de metacrilato.

Por último el modulo prefabricado deberá ser válido para todo los contadores que se vendan en el ámbito nacional.

8.4. Caja general de protección (CGP).

La caja general de protección se situará en el exterior de la fachada y será de material aislante e ignifugo y estará homologado por la compañía suministradora. Además su masas estarán conectadas a la toma de tierra.

Dentro de él y sobre una placa de material aislante se dispondrá un interruptor general de corte omnipolar así como las protecciones diferenciales y magnetotérmicas que se especifican en esquema eléctrico.

A partir de la caja general de protección se distribuyen las diferentes líneas eléctricas con las que cuenta la explotación y cada una de ellas dispondrá de su correspondiente protección, las cuales son un interruptor magnético de corte omnipolar y un interruptor diferencial.

El cableado ira canalizado en canaletas de plástico y abrazaderas que impedirán que los cables se distribuyan por toda la caja.

Todos los detalles de los diferentes circuitos y su distribución aparecen detallados en este mismo subanejo.

8.5. Cuadros secundarios.

Los cuadros secundarios serán análogos al cuadro general de protección y cada uno de ellos alimentara a una o más líneas y contiene los elementos de protección de dichas líneas.

Todos los cuadros secundarios dispondrán de elementos de señalización que permita identificar los conductores en sus extremos, así como etiqueteros del destino de cada uno de sus extremos.

8.6. Canalizaciones, conductores, protecciones y cajas.

Los tubos protectores serán de aislante normal, de plástico flexible, siempre que cumplan las especificaciones de la instrucción MI BT 001 y 018 recogido en el REBT. Además serán de un diámetro adecuado en función del número de conductores y la sección de los mismos.

Las canalizaciones se harán en regletas de P.V.C. de doble capa que irán unidas al falso techo mediante bridas convenientemente atornilladas al techo.

El diámetro de los tubos y sección de los conductores, se especifica en las tablas de cálculo del REBT.

El tamaño de las cajas de accesibilidad para poder comprobar y ver visualmente la línea depende del número de cables que acceden a ella, de la siguiente manera:

- 140 x 100 permite un máximo de 5 tubos de 23 mm
- 100 x 100 permite un máximo de 5 tubos de 16 mm
- 40 x 80 permite un máximo de 4 tubos de 13 mm

Las cajas se situaran generalmente cada 15 metros de la instalación.

Como se comentó anteriormente los diferentes cables utilizados tendrán un color diferente con el fin de facilitar posibles tareas de mantenimiento. Estos colores serán los establecidos en la Instrucción MI BT-023.

- Conductor de protección: Verde-amarillo.

- Conductor de neutro: Azul.
- Conductor de fases: Negro, gris o marrón.

Los cables serán de 750 V y con protección de PVC.

8.7. Iluminación.

La instalación de alumbrado está diseñada con el fin de obtener la siguiente intensidad lumínica en las diferentes áreas:

- 50 lux en la zona de los animales.
- 150 lux en la oficina y aseo.
- 200 lux en la lechería.
- 100 lux en el resto de dependencias.

La iluminación interior de las dependencias será mediante LED, debido a su bajo consumo y por lo tanto el consiguiente ahorro energético y económico. Siempre se intentara la iluminación sea natural, recurriendo a la iluminación artificial solo cuando sea estrictamente necesario.

Se instalara el alumbrado de emergencia, con su correspondiente señalización, en los puntos que sea necesaria, como en todas las puertas de salida de emergencia.

Todos los detalles de las soluciones adoptadas respecto al diseño del alumbrado se encuentran detallados en el anexo A de este subanejo.

Las protecciones diferenciales y magnetotérmicas se realizarán protegiendo omnipolarmente las líneas de distribución desde el cuadro general.

8.8. Mecanismos.

Los mecanismos a instalar serán como mínimo 10 A para interruptores y de 15 A para enchufes. Serán empotrables, de primera calidad, siendo el modelo y color a definir en función de las características y color de las paredes.

Se colocarán a distancias del suelo de 0,8 a 1,10 m para interruptores conmutadores y de 0,3 m para bases de enchufe excepto en zonas de aseos que se colocarán todos a 1,10 como mínimo.

8.9. Alumbrado de emergencia.

El alumbrado de emergencia se realizara mediante aparatos autónomos que entraran en funcionamiento cuando exista un problema con el sistema de alumbrado, entendiéndose como problema que la tensión de alimentación es menor del 70% de la tensión nominal normal. La autonomía de dichos aparatos será de como mínimo 1 hora.

Debido a que es un alumbrado de emergencia ira en un circuito aislado, como si de una línea más se tratase. La intensidad del magnetotérmico de dicho circuito será de una intensidad de 10 A como máximo.

8.10. Instalación aseo.

La instalación eléctrica en los aseos, se realizará de acuerdo con lo indicado en la Instrucción MI-BT-024 Apartado 2 respetando los volúmenes de protección y de prohibición. Todas las tomas de corriente dispondrán de clavija de toma de tierra.

8.11. Toma de tierra.

Para la protección contra contactos indirectos y que los interruptores diferenciales funcionen es necesario conectar todas las masas de la maquinaria eléctrica a una toma de tierra, tal como establece la ITC-BT-18 y 26 del REBT.

La puesta a tierra se establece con objeto de limitar la tensión (24 V) que con respecto a tierra puedan presentar por avería en un momento dado las masas metálicas, asegurando la actuación de los dispositivos diferenciales y así eliminar el riesgo que supone un contacto eléctrico por avería en las máquinas o aparatos utilizados.

La toma de tierra se instalará al lado del cuadro eléctrico y de éste partirán los conductores de protección a conectar en las máquinas o aparatos a utilizar.

Todo sistema de puesta a tierra constará de las siguientes partes:

- Toma de tierra.
- Líneas de enlace con tierra.
- Conductores de protección.

La toma de tierra está conectada al suelo mediante picas o electrodos, cuya masa permanece enterrada y en buen contacto con el suelo para trasferir a este cualquier la electricidad en el caso de que sea necesario debido a un defecto en la instalación. El material de dichas picas o electrodos es un material anticorrosivo.

Los conductores de cobre utilizados como electrodos serán de construcción y resistencia eléctrica según la clase 2 de la norma UNE 21.022.

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.

Para la toma de tierra, lo más común es utilizar tanto placas como picas verticales. En el caso de esta instalación se instalaran picas verticales, las cuales tendrán un diámetro mínimo de:

- 16 mm² para picas verticales de cobre.

- 25 mm² para picas verticales de acero galvanizado.

Las Líneas de enlace con tierra son los cables de unión entre electrodos o entre electrodos y cuadro eléctrico. Su sección no será inferior a 16 mm².

8.12. Cálculo de la puesta a tierra.

En este apartado se calcula la puesta a tierra de las dos naves, el número de picas, la resistencia de estas y la longitud de las mismas.

- Nave de lactación:
 - Datos previos:
 - Resistencia total de la puesta a tierra: 10 Ω.
 - Resistividad del terreno: 1.500 Ω · m
 - Longitud de las picas: 2,00 metros.

Para el cálculo del número de picas necesarias se sigue las siguientes formulas:

- $\frac{1}{R_t} = \frac{1}{R_c} + \frac{1}{R_p}$
- $R_c = \frac{2 \times \rho}{L}$
- $R_p = \frac{\rho}{N^{\circ} \text{ picas} \times L_p}$

Donde:

- Rt= Resistencia total de la puesta a tierra.
- Rc= Resistencia del conductor.
- Rp= Resistencia de las picas.
- ρ = Resistividad del terreno
- L = Longitud del conductor de la puesta a tierra.
- Lp= Longitud de la pica.
- N° picas= Numero de picas necesarias en la instalación.

Una vez que se conoce las fórmulas que se van a usar, el cálculo de la puesta a tierra es:

$$R_c = \frac{2 \times 1.500}{235} = 12,7659 \Omega$$

$$R_p = \frac{1}{\frac{1}{R_t} - \frac{1}{R_c}} = \frac{1}{\frac{1}{10} - \frac{1}{12,7659}} = 46,1538 \Omega$$

$$N^{\circ} \text{ picas} = \frac{\rho}{R_p \times L_p} = \frac{1.500}{46,1538 \times 2,00} = 16,25 \text{ picas} \approx 16 \text{ picas}$$

- Nave de recría:

- Datos previos:
 - Resistencia total de la puesta a tierra: 10 Ω .
 - Resistividad del terreno: 1.500 $\Omega \cdot m$
 - Longitud de las picas: 3,00 metros.

Para el cálculo del número de picas necesarias se sigue las siguientes formulas:

$$\begin{aligned} - \frac{1}{Rt} &= \frac{1}{Rc} + \frac{1}{Rp} \\ - Rc &= \frac{2 \times \rho}{L} \\ - Rp &= \frac{\rho}{N^{\circ} \text{ picas} \times Lp} \end{aligned}$$

Donde:

- Rt= Resistencia total de la puesta a tierra.
- Rc= Resistencia del conductor.
- Rp= Resistencia de las picas.
- ρ = Resistividad del terreno
- L = Longitud del conductor de la puesta a tierra.
- Lp= Longitud de la pica.
- N^o picas= Numero de picas necesarias en la instalación.

Una vez que se conoce las fórmulas que se van a usar, el cálculo de la puesta a tierra es:

$$Rc = \frac{2 \times 1.500}{165} = 18,1818 \Omega$$

$$Rp = \frac{1}{\frac{1}{Rt} - \frac{1}{Rc}} = \frac{1}{\frac{1}{10} - \frac{1}{18,1818}} = 22,2222 \Omega$$

$$N^{\circ} \text{ picas} = \frac{\rho}{Rp \times Lp} = \frac{1.500}{22,2222 \times 3,00} = 22,50 \text{ picas} \approx 23 \text{ picas}$$

9. DESCRIPCION DE LAS LINEAS.

La instalación eléctrica se ha dividido en diferentes líneas con el fin de reducir costes energéticos, de diseño y facilitar la solventación de posibles problemas en la instalación.

Los diferentes circuitos serán protegidos mediante interruptores magnetotérmicos bipolares y pequeños interruptores automáticos de intensidad adecuada al conductor que deben proteger, la cual se detallara posteriormente en este mismo subanejo, de esta manera se evita que una avería puntual deje sin electricidad a toda la explotación causando pérdidas irreparables.

Las diferentes líneas que componen la instalación eléctrica de la explotación son:

- Líneas LA: corresponden a las líneas de alumbrado.
- Líneas LF: son las líneas de fuerza que aportan energía a las máquinas de la explotación.
- Líneas LT: líneas destinadas a las tomas de corriente.

- Nave de lactación:

TRAMO		ZONA QUE ALIMENTA	POTENCIA DE LA LINEA
LA	LA1	Pasillo de alimentación	6 x 36 W = 216 W
	LA2	Zona de cubículos	24 x 36 W = 864 W
	LA3	Dependencias interiores	7 x 18 W = 126 W
LF	LF1	Tanque de refrigeración	1.500 W x 1,25 = 1.875 W
	LF2	Robot de ordeño	5.500 W x 1,25 = 6.875 W
LT	LT1	Lechería	1 x 1000 W = 1000 W

- Nave de recría:

TRAMO		ZONA QUE ALIMENTA	POTENCIA DE LA LINEA
LA	LA4	Pasillo de alimentación	5 x 36 W = 180 W
	LA5	Cubículos	16 x 36 W = 576 W
	LA6	Aseo	6 x 18 W = 108 W
	LA7	Oficina, Almacén	11 x 18 W = 198 W
LT	LT1	Aseo	1 x 550 W = 550 W
	LT2	Oficina, Almacén	4 x 550 W = 2.200 W
	LT3	Calentador de agua	1 x 2.500 W = 2.500 W

10. CALCULO DE LAS LINEAS.

10.1. Criterio de cálculo.

Para el cálculo de las secciones de los cables se tienen en cuenta dos criterios: el calentamiento máximo del cable y la caída de tensión del mismo.

El calentamiento máximo del cable hace referencia a la intensidad máxima que puede circular por el conductor sin que esta produzca un calentamiento que ponga en peligro la integridad del conductor. Para la determinación del calentamiento máximo se siguen las pautas establecidas en el REBT que determina la intensidad máxima de los conductores en función del material conductor, de la temperatura ambiente y del tipo de canalización por el que transcurre el conductor.

La caída de tensión viene especificada en el REBT y es un 3% para las líneas de alumbrado y un 5% para las líneas de fuerza.

10.2. Proceso de cálculo.

Para el cálculo de las secciones de los conductores se siguen una serie de pasos, que son los siguientes:

10.2.1. Cálculo de las intensidades.

Se calculan la intensidad prevista para la línea que se realiza el cálculo. Para ello se utilizan las siguientes formulas:

- Circuitos trifásicos:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi}$$

- Circuitos monofásicos:

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi}$$

Donde:

- I = Intensidad del circuito (Amperios).
- P = Potencia demandada por el circuito en Watios.
- V = Tensión del circuito; 230 V para circuito monofásicos y 400 V para circuitos trifásicos.
- Cos φ = Factor de potencia medio de los receptores. En este caso 0,9.

Una vez que se ha calculado la intensidad del circuito se determina la sección del conductor mediante las tablas establecidas en el REBT, en concreto la MIE BT-017.

10.2.2. Caída de tensión.

Una vez calculada la intensidad el circuito y determinada la sección se comprueba que la caída de tensión del circuito es admisible.

Para ello se usan las siguientes formulas:

- Circuitos trifásicos:

$$\Delta V = \frac{\sqrt{3} \times L \times I \times \cos \varphi \times \rho}{S}$$

- Circuitos monofásicos:

$$\Delta V = \frac{2 \times L \times I \times \cos \varphi \times \rho}{S}$$

Donde:

- ΔV = Caída de tensión (Voltios).
- ρ = Resistividad del conductor ($\Omega \cdot \text{mm}^2$)
- $\cos \varphi$ = Factor de potencia activa.
- L = Longitud del conductor (Metros).
- I = Intensidad del circuito (Amperios).
- S = Sección del conductor (mm^2).

Como la caída de tensión mediante la fórmula anterior nos da como resultado voltios, y nosotros queremos el porcentaje de caída, se aplica la siguiente formula:

$$\% CT = \frac{\Delta V}{V}$$

Donde:

- ΔV = Caída de tensión (Voltios)
- V = Tensión del circuito. 230 V en circuitos monofásicos y 400 V en circuitos trifásicos.
- % CT = Caída de tensión (%)

10.3. Resultados del cálculo.

A continuación se detallan en la siguiente tabla los resultados de las secciones y la caída de tensión de los conductores de las dos naves proyectadas.

- Nave de lactación:

LINEA	TENSION (V)	POTENCIA (W)	LONGITUD (m)	Cos ϕ	INTENSIDAD (A)	SECCION (mm ²)	CAIDA DE TENSION (%)
LA1	230	216	75	0,9	1,04	0,50	2,20
LA2	230	864	65	0,9	3,13	1,50	1,91
LA3	230	126	55	0,9	0,07	0,50	0,10
LF1	400	1.875	30	0,9	3,01	0,50	1,27
LF2	400	6.875	35	0,9	11,03	1,50	1,80
LT1	230	1000	35	0,9	4,83	1,50	1,59

- Nave de recría:

LINEA	TENSION (V)	POTENCIA (W)	LONGITUD (m)	Cos ϕ	INTENSIDAD (A)	SECCION (mm ²)	CAIDA DE TENSION (%)
LA4	230	180	45	0,9	0,52	0,50	0,66
LA5	230	576	50	0,9	1,57	0,50	2,20
LA6	230	108	20	0,9	0,03	0,50	0,02
LA7	230	198	30	0,9	0,14	0,50	0,11
LT2	230	550	20	0,9	2,66	0,50	1,50
LT3	230	2.200	30	0,9	10,63	2,00	2,25
LT4	230	2.500	20	0,9	12,08	1,50	2,27

10.4. Cálculo de las protecciones de la instalación.

El cálculo de las protecciones de la instalación se realiza de acorde a lo establecido en el MIE BT-021. Los elementos de protección de la instalación irán instaladas en el cuadro general de mando y protección junto con el interruptor de control de potencia (I.C.P). Estos elementos de protección son:

- *Interruptor general automatico (I.G.A)*: Interruptor de corte omnipolar con accionamiento manual.
- *Interruptor diferencia (I.D)*: Con una intensidad máxima de 30 mA.
- *Pequeños interruptores automáticos (P.I.A)*.

10.4.1. Interruptor general automático (I.G.A)

Lo primero es calcular la potencia total de la instalación:

ELEMENTOS	POTENCIA
Iluminación	2.598 W
Maquinaria	14.450 W
Σ	17.048 W

La potencia total necesaria es de 17.048 W. Aplicando el coeficiente de simultaneidad del 90%, la potencia necesaria es de 15.343,2 W. Sin embargo se contratara un 15% más para posibles ampliaciones o posible cambio de maquinaria que requiera más potencia. Por lo tanto la potencia contratada será de 18.000 W.

Por lo tanto el I.G.A será de 100 A y con un poder de corte de 6 kA.

10.4.2. Interruptor diferencial (I.D)

Los interruptores diferenciales serán todos de una sensibilidad de 300 mA ya que son los mas recomendados para la protección de personas y animales contra los contactos directos e indirectos. Son interruptores antitransitorios, portan un dispositivo que evita desconexiones intempestivas provocadas por las corrientes de fuga transitorias (puntas de tensión por rayos y cargas capacitivas)

Los interruptores diferenciales con los que cuenta la instalación son:

- En el cuadro general de protección se instalará un interruptor diferencias de 110 A con una sensibilidad de 300 mA.
- En las líneas de alumbrado de la nave de lactación (LA1-LA3) se instalara un interruptor diferencial de 5 A con una sensibilidad de 300 mA.

- En las líneas de alumbrado de la nave de recría (LA4-LA7) se instalara un interruptor diferencial de 5 A con un sensibilidad de 300 mA.
- En la línea de toma de corriente de la nave de lactación (LT1) se instalara un interruptor diferencial de 10 A con una sensibilidad de 300 mA.
- En las líneas de toma de corriente de la nave de lactación (LT2-LT4) se instalara un interruptor diferencial de 25 A con una sensibilidad de 300 mA.
- En las líneas de toma de fuerza de la nave de lactación (LF1-LF2) se instalara un interruptor diferencial de 30 A con una sensibilidad de 300 mA.

10.4.3. Pequeños interruptores automáticos (P.I.A)

Los pequeños interruptores automáticos son interruptores magnetotérmicos con el objeto de proteger contra sobrecargar y cortocircuitos.

Los P.I.A deberán poseer las siguientes características:

- Bornes de jaula protegidos
- Tensión máxima de servicio 440 V
- Selectividad de clase 3
- Envolvente en material autoextinguible.
- Tipo de protección IP 40
- Poder de corte UNE 20317 // 4500 A a 415 V
- Tiempo de disparo < 10 ms.

A continuación se detallan los diferentes P.I.A utilizados en los diferentes circuitos de la instalación:

- LA1: Se usara un P.I.A de 2,5 A con una sensibilidad de 300 mA.
- LA2: Se usara un P.I.A de 4 A con una sensibilidad de 300 mA.
- LA3: Se usara un P.I.A de 2,5 A con una sensibilidad de 300 mA.
- LA4: Se usara un P.I.A de 2,5 A con una sensibilidad de 300 mA.
- LA5: Se usara un P.I.A de 2,5 A con una sensibilidad de 300 mA.
- LA6: Se usara un P.I.A de 2,5 A con una sensibilidad de 300 mA.
- LA7: Se usara un P.I.A de 2,5 A con una sensibilidad de 300 mA.
- LF1: Se usara un P.I.A de 5 A con una sensibilidad de 300 mA.
- LF2: Se usara un P.I.A de 15 A con una sensibilidad de 300 mA.
- LT1: Se usara un P.I.A de 7,5 A con una sensibilidad de 300 mA.
- LT2: Se usara un P.I.A de 7,5 A con una sensibilidad de 300 mA.
- LT3: Se usara un P.I.A de 15 A con una sensibilidad de 300 mA.
- LT4: Se usara un P.I.A de 15 A con una sensibilidad de 300 mA.

11. NECESIDADES DE POTENCIA Y TARIFACION.

Las necesidades de energía y su tarificación se determinan según lo dispuesto en la Orden de 12 de enero de 1995 por la que se establecen las tarifas eléctricas (BOE 14-01-95).

Las tarifas de energía eléctrica están compuestas de un término de facturación de potencia, un término de facturación de energía y, cuando procede, por un complemento de energía reactiva y discriminación horaria.

11.1. Potencia a contratar.

Como ya se explico anteriormente en este mismo subanejo la potencia a contratar sera de 17.000 W por lo tanto el contrato a realizar será el 3.0.A "Potencia superior a 15 kW" con una potencia de 20.000 W ya que es la potencia normaizada que mejor se adapta a nuestras necesidades.

11.2. Consumo de potencia.

En este apartado se detalla el consumo de potencia horario, diario y anual con el fin de obtener el consumo anual para conocer la tarificación anual.

ELEMENTO	POTENCIA NOMINAL (W)	TIEMPO (h/día)	CONSUMO DIARIO (kWh/día)	CONSUMO ANUAL (kWh/Año)
Iluminación	2.598	3	8	2.845
Robot de ordeño	6.875	20	138	50.188
Calentador	2.500	0	1	228
Tanque de leche	1.875	2	4	1.369
Tomas de corriente	3.750	2	6	2.053
Σ	16.483	27	152	56.683

11.3. Tarifación y coste de la electricidad.

La tarifa a contratar será la 3.0.A, potencia superior a 15 kW.

Esta tarifa tiene un precio en termino de potencia de 27,15259 €/kW año y un coste en concepto de consumo de energía de 0,0105267 €/kWh.

Todos los datos han sido obtenidos según el díptico de tarifación más reciente publicado por Iberdrola, el cual es del año 2.015.

Aplicando los datos anteriormente expuestos el coste de la electricidad es de:

- Potencia contratada: $20 \text{ kW} \times 27,15259 \text{ €/kW año} = 543,05 \text{ €/año}$
- Potencia consumida: $56.683 \text{ kWh/año} \times 0,0105267 \text{ €/kWh} = 596,68 \text{ €}$
- Subtotal: $543,05 + 596,68 = 1.139,73 \text{ €/año.}$
- Impuesto sobre electricidad: $2,663 \% \times 1.139,73 = 30,35 \text{ €/año.}$
- Alquiler de los equipos de medida: $1 \text{ €/mes} \times 12 \text{ meses} = 12 \text{ €/año.}$
- Subtotal: $1.170,10 \text{ €/año}$
- IVA: $21\% \text{ de } 1.168,88 = 245,71 \text{ €/año.}$
- **TOTAL: $1.170,10 + 245,71 = 1.415,81 \text{ €/año.}$**

ANEXO A

LUMINOTECNIA

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. INTRODUCCION.

Durante este anexo del subanexo 9.3. Electricidad, se explica y se detalla por que se han determinado las necesidades de electricidad anteriormente descritas. La iluminación es uno de los aspectos mas importantes cuando se realiza un proyecto. Las vacas no son animales con fotoperiodo ni estacionales, con lo que la importancia no reside en el ciclo productivo del animal, si no en optimizar los recursos y evitar un gasto innecesario de luz.

Antes de proceder al calculo de la iluminación se procede a describir unas condiciones que se van a seguir durante todo el proceso:

- La iluminación, tanto natural como artificial, se va a calcular para todas y cada una de las dependencias, de tal manera que se determine el numero de ventanas necesario o la superficie de apertura para ventana que se necesita.
- Además hay que tener en cuenta que las ventanas no solo servirán como iluminación si no que servirá como ventilación, de tal forma que las ventanas vendrán determinada por aquella que requiera mayor superficie de ventana.
- Los cálculos de las diferentes dependencias se determinaran por separado y cada una de ellas se determinará la necesidad de ventanas necesarias.

2. ALOJAMIENTO DE LOS ANIMALES.

El alojamiento de los animales corresponde a casi toda la superficie interior y se desea una intensidad lumínica de 50 lux.

2.1. Iluminación natural.

Dentro de la iluminación natural podemos distinguir dos tipos:

- Iluminación cenital.

La iluminación cenital es aquella que proporcionan las claraboyas y los lucernarios.

Para su cálculo se usa la siguiente fórmula:

$$E = \frac{E_a \times \mu \times S_c}{S_s}$$

Donde:

- E = iluminación deseada.
- E_a = Iluminación vertical libre. Este dato es de 3.000 lux si nos encontramos en la Cornisa Cantábrica y de 5.000 lux en el resto de España.
- μ = Rendimiento del local. Este dato es 0,9 si las paredes son blancas o 0,7 para el resto de casos.
- S_c = Superficie de las claraboyas (m²)
- S_s = Superficie del local (m²)

- Iluminación vertical.

La iluminación vertical es aquella proporcionada por las ventanas del local.

Para su cálculo se sigue la siguiente fórmula:

$$E = \frac{E_a \times \mu \times f \times F \times S_v}{S_s}$$

Donde:

- E = iluminación deseada.
- E_a = Iluminación vertical libre. Este dato es de 3.000 lux si nos encontramos en la Cornisa Cantábrica y Pirineos, y de 5.000 lux en el resto de España.
- μ = Rendimiento del local. Este dato es 0,4 si las paredes son blancas o 0,3 para el resto de casos.
- f = Factor de ventana. Este factor es 0,5 si no hay edificios colindantes y si no se determina mediante un ábaco.

- F = Factor de reducción. Se determina mediante abaco.
- S_v = Superficie de las ventanas (m^2)
- S_s = Superficie del local (m^2)

2.1.1. Calculo de ventanas.

Para el calculo de las ventanas se sigue la formula para iluminación vertical y una vez que se ha determinado que el valor de F es 0,8, se despeja S_v y por lo tanto la formula es:

- Nave de lactación:

$$50 = \frac{5.000 \times 0,3 \times 0,5 \times 0,8 \times S_v}{1.300}$$

Por lo tanto S_v :

$$S_v = 108,33 \text{ m}^2$$

Como la nave no es totalmente cerrada, si no que dispone de un muro perimetral de solo 1,5 metros de alto, se dispone un hueco de 2,5 metros hasta la altura del alero, con lo cual dicho hueco actuara como ventana.

Además la ventilación también es suficiente con dicha superficie de ventana.

- Nave de recría:

$$50 = \frac{5.000 \times 0,3 \times 0,5 \times 0,8 \times S_v}{900}$$

Por lo tanto S_v :

$$S_v = 75 \text{ m}^2$$

Como la nave no es totalmente cerrada, si no que dispone de un muro perimetral de solo 1,5 metros de alto, se dispone un hueco de 2,5 metros hasta la altura del alero, con lo cual dicho hueco actuara como ventana.

Además la ventilación también es suficiente con dicha superficie de ventana.

2.2. Iluminación artificial.

Para la iluminación artificial se seguirán las recomendaciones que establece la C.E.I. (Comité Español de Iluminación).

Los pasos a seguir son los siguientes:

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

- Características geométricas del local.
- Características de reflexión de las diferentes superficies.
- Obtención de la iluminación media de servicio a través de las tablas publicadas por el C.E.I. en función de la actividad desarrollada en el local.
- Seleccionar el tipo de iluminaria a instalar.
- Cuando realizamos el cálculo de la iluminación de un local por el método del factor de utilización, es necesario conocer el rendimiento de la luminaria y el factor de utilización (para lo que necesitamos saber el valor de K y las reflexiones de techo, paredes y suelo).
- Una vez que tenemos todos los datos, aplicamos la fórmula fundamental de la iluminación:

$$E_{ms} = \frac{\Phi \times N \times \mu \times f_u \times f_m}{S}$$

Donde:

- E_{ms} = Iluminación media de servicio.
- Φ = Flujo luminoso unitario de las lámparas.
- N = Numero de lámparas (a determinar).
- μ = Rendimiento de las luminarias.
- f_u = Factor de utilización.
- f_m = Factor de mantenimiento.
- S = superficie a iluminar.

Antes calcular el numero de iluminarias necesarias se deben conocer unos datos previos del local.

➤ Nave de lactación:

- DATOS PREVIOS.
- Reflexiones de las superficies:
 - 70 % el techo.
 - 30 % paredes
 - 10 % suelo.
- Índice del local:

$$k = \frac{a \times b}{(a + b) \times h}$$

a (ancho) = 20 metros.

b (largo) = 65 metros.

h (altura) = 4 metros.

$$k = \frac{20 \times 65}{(20 + 65) \times 4} = 3,82$$

Factor de utilización, según tabla de C.E.I. = 0,69

Las lámparas son iluminarias LED de dos bobillas con un flujo luminoso unitario de 7.000 lúmenes cada bombilla.

➤ NUMERO DE ILUMINARIAS NECESARIO.

$$E_{ms} = \frac{\Phi \times N \times \mu \times f_u \times f_m}{S}$$

Donde:

E_{ms} = Iluminación media de servicio = 50 lux

Φ = Flujo luminoso unitario de las lámparas. = 7.000 lm

N = Numero de lámparas (a determinar).

μ = Rendimiento de las luminarias. = 0,7

f_u = Factor de utilización. = 0,69

f_m = Factor de mantenimiento. = 0,65

S = superficie a iluminar = 1.300

Obtenemos los siguientes resultados:

N (numero de iluminarias): 29,578 luminarias \approx 30 luminarias.

➤ Nave de cría:

- DATOS PREVIOS.

- Reflexiones de las superficies:

70 % el techo.

30 % paredes

10 % suelo.

- Índice del local:

$$k = \frac{a \times b}{(a + b) \times h}$$

a (ancho) = 20 metros.

b (largo) = 45 metros.

h (altura) = 4 metros.

$$k = \frac{20 \times 45}{(20 + 45) \times 4} = 3,46$$

Factor de utilización, según tabla de C.E.I. = 0,69

Las lámparas son iluminarias LED de dos bobillas con un flujo luminoso unitario de 3.000 lúmenes cada bombilla.

➤ NUMERO DE ILUMINARIAS NECESARIO.

$$E_{ms} = \frac{\Phi \times N \times \mu \times f_u \times f_m}{S}$$

Donde:

E_{ms} = Iluminación media de servicio = 50 lux

Φ = Flujo luminoso unitario de las lámparas. = 7.000 lm

N = Numero de lámparas (a determinar).

μ = Rendimiento de las luminarias. = 0,7

f_u = Factor de utilización. = 0,69

f_m = Factor de mantenimiento. = 0,65

S = superficie a iluminar = 675

Obtenemos los siguientes resultados:

N (número de iluminarias): 20,47 luminarias \approx 21 luminarias.

3. Aseo, oficina.

3.1. Iluminación natural.

Estos locales tienen en común la posibilidad de disponer de una ventana al exterior lo que además de cubrir sus necesidades mínimas lumínicas durante el día, les proporcionan una ventilación adecuada.

- Aseo.

Para el cálculo de las ventanas se sigue la fórmula para iluminación vertical y una vez que se ha determinado que el valor de F es 0,6, se despeja S_v y por lo tanto la fórmula es:

$$150 = \frac{5.000 \times 0,3 \times 0,5 \times 0,9 \times S_v}{25}$$

Por lo tanto S_v :

$$S_v = 5,56 \text{ m}^2$$

Por lo tanto se instalara una ventana de 6 m de largo x 1 metro de ancho.

- Oficina:

Para el calculo de las ventanas se sigue la formula para iluminación vertical y una vez que se ha determinado que el valor de F es 0,9, se despeja S_v y por lo tanto la formula es:

$$150 = \frac{5.000 \times 0,3 \times 0,5 \times 0,9 \times S_v}{25}$$

Por lo tanto S_v :

- $S_v = 5,56 \text{ m}^2$

3.2. Iluminación artificial.

➤ Aseo:

- DATOS PREVIOS.

- Reflexiones de las superficies:
70 % el techo.
30 % paredes
10 % suelo.
- Índice del local:

$$k = \frac{a \times b}{(a + b) \times h}$$

a (ancho) = 5 metros.

b (largo) = 5 metros.

h (altura) = 2,5 metros.

$$k = \frac{5 \times 5}{(5 + 5) \times 2,5} = 1$$

Factor de utilización, según tabla de C.E.I. = 0,48

Las lámparas son iluminarias LED de dos bobillas con un flujo luminoso unitario de 3.000 lúmenes cada bombilla.

➤ NUMERO DE ILUMINARIAS NECESARIO.

$$E_{ms} = \frac{\phi \times N \times \mu \times f_u \times f_m}{S}$$

Donde:

E_{ms} = Iluminación media de servicio = 150 lux

Φ = Flujo luminoso unitario de las lámparas.= 3.000 lm

N = Numero de lámparas (a determinar).

μ = Rendimiento de las luminarias. = 0,7

f_u = Factor de utilización. = 0,48

f_m = Factor de mantenimiento. = 0,65

S = superficie a iluminar = 25

Obtenemos los siguientes resultados:

N (numero de iluminarias): 5,72 luminarias \approx 6 luminarias.

➤ Oficina:

- DATOS PREVIOS.

- Reflexiones de las superficies:

70 % el techo.

30 % paredes

10 % suelo.

- Índice del local:

$$k = \frac{a \times b}{(a + b) \times h}$$

a (ancho) = 5 metros.

b (largo) = 5 metros.

h (altura) = 2,5 metros.

$$k = \frac{5 \times 5}{(5 + 5) \times 2,5} = 1$$

Factor de utilización, según tabla de C.E.I. = 0,48

Las lámparas son iluminarias LED de dos bombillas con un flujo luminoso unitario de 7.000 lúmenes cada bombilla.

➤ NUMERO DE ILUMINARIAS NECESARIO.

$$E_{ms} = \frac{\phi \times N \times \mu \times f_u \times f_m}{S}$$

Donde:

E_{ms} = Iluminación media de servicio = 150 lux

Φ = Flujo luminoso unitario de las lámparas. = 3.000 lm

N = Numero de lámparas (a determinar).

μ = Rendimiento de las luminarias. = 0,7

f_u = Factor de utilización. = 0,22

f_m = Factor de mantenimiento. = 0,65

S = superficie a iluminar = 25

Obtenemos los siguientes resultados:

N (numero de iluminarias): 5,72 luminarias \approx 6 luminarias.

4. Lechería y sala de máquinas.

4.1. Iluminación natural.

- Lechería:

Estos locales tienen en común la posibilidad de disponer de una ventana al exterior lo que además de cubrir sus necesidades mínimas lumínicas durante el día, les proporcionan una ventilación adecuada.

Para el cálculo de las ventanas se sigue la fórmula para iluminación vertical y una vez que se ha determinado que el valor de F es 0,6, se despeja S_v y por lo tanto la formula es:

$$100 = \frac{5.000 \times 0,3 \times 0,5 \times 0,9 \times S_v}{50}$$

Por lo tanto S_v :

$$S_v = 7,40 \text{ m}^2$$

Por lo tanto se instalara una ventana de 7 m de largo x 1 metro de ancho.

- Sala de maquinas :

Para el calculo de las ventanas se sigue la formula para iluminación vertical y una vez que se ha determinado que el valor de F es 0,9, se despeja S_v y por lo tanto la formula es:

$$150 = \frac{5.000 \times 0,3 \times 0,5 \times 0,9 \times S_v}{50}$$

Por lo tanto S_v :

$$S_v = 11 \text{ m}^2$$

Por lo tanto se instalara una ventana de 7 m de largo x 1,2 metro de ancho, aunque la iluminación será inferior a la establecida, es válida.

4.2. Iluminación artificial.

➤ Lechería:

- DATOS PREVIOS.

- Reflexiones de las superficies:
70 % el techo.
30 % paredes
10 % suelo.
- Índice del local:

$$k = \frac{a \times b}{(a + b) \times h}$$

a (ancho) = 5 metros.

b (largo) = 10 metros.

h (altura) = 3 metros.

$$k = \frac{5 \times 10}{(5 + 10) \times 3} = 1,11$$

Factor de utilización, según tabla de C.E.I. = 0,53

Las lámparas son iluminarias LED de dos bobillas con un flujo luminoso unitario de 7.000 lúmenes cada bombilla.

➤ NUMERO DE ILUMINARIAS NECESARIO.

$$E_{ms} = \frac{\Phi \times N \times \mu \times f_u \times f_m}{S}$$

Donde:

E_{ms} = Iluminación media de servicio = 200 lux

Φ = Flujo luminoso unitario de las lámparas. = 7.000 lm

N = Numero de lámparas (a determinar).

μ = Rendimiento de las luminarias. = 0,7

f_u = Factor de utilización. = 0,53

f_m = Factor de mantenimiento. = 0,65

S = superficie a iluminar = 50

Obtenemos los siguientes resultados:

N (numero de iluminarias): 5,92 luminarias \approx 6 luminarias.

➤ Sala de máquinas:

- DATOS PREVIOS.

• Reflexiones de las superficies:

70 % el techo.

30 % paredes

10 % suelo.

• Índice del local:

$$k = \frac{a \times b}{(a + b) \times h}$$

a (ancho) = 5 metros.

b (largo) = 10 metros.

h (altura) = 3 metros.

$$k = \frac{5 \times 10}{(5 + 10) \times 3} = 1,11$$

Factor de utilización, según tabla de C.E.I. = 0,53

Las lámparas son iluminarias LED de dos bombillas con un flujo luminoso unitario de 7.000 lúmenes cada bombilla.

➤ NUMERO DE ILUMINARIAS NECESARIO.

$$E_{ms} = \frac{\Phi \times N \times \mu \times f_u \times f_m}{S}$$

Donde:

E_{ms} = Iluminación media de servicio = 150 lux

Φ = Flujo luminoso unitario de las lámparas.= 7.000 lm

N = Numero de lámparas (a determinar).

μ = Rendimiento de las luminarias. = 0,7

f_u = Factor de utilización. = 0,53

f_m = Factor de mantenimiento. = 0,65

S = superficie a iluminar = 50

Obtenemos los siguientes resultados:

N (numero de iluminarias): 4,44 luminarias \approx 5 luminarias.

5. Almacén y dependencias para separar animales en celo y para cubrición.

5.1. Iluminación natural.

- Almacén:

Estos locales tienen en común la posibilidad de disponer de una ventana al exterior lo que además de cubrir sus necesidades mínimas lumínicas durante el día, les proporcionan una ventilación adecuada.

Para el cálculo de las ventanas se sigue la fórmula para iluminación vertical y una vez que se ha determinado que el valor de F es 0,6, se despeja S_v y por lo tanto la fórmula es:

$$100 = \frac{5.000 \times 0,3 \times 0,5 \times 0,9 \times S_v}{75}$$

Por lo tanto S_v :

$$S_v = 11,11 \text{ m}^2$$

Por lo tanto se instalara una ventana de 11 m de largo x 1 metro de ancho.

- Dependencias para separas vacas en celo y para cubrición:

Estos locales tienen en común la posibilidad de disponer de una ventana al exterior lo que además de cubrir sus necesidades mínimas lumínicas durante el día, les proporcionan una ventilación adecuada.

Para el cálculo de las ventanas se sigue la fórmula para iluminación vertical y una vez que se ha determinado que el valor de F es 0,6, se despeja S_v y por lo tanto la fórmula es:

$$100 = \frac{5.000 \times 0,3 \times 0,5 \times 0,9 \times S_v}{50}$$

Por lo tanto S_v :

$$S_v = 7,40 \text{ m}^2$$

Por lo tanto se instalara una ventana de 7 m de largo x 1 metro de ancho.

5.2. Iluminación artificial.

➤ Almacén:

- DATOS PREVIOS.

- Reflexiones de las superficies:
70 % el techo.
70 % paredes
40 % suelo.
- Índice del local:

$$k = \frac{a \times b}{(a + b) \times h}$$

a (ancho) = 5 metros.

b (largo) = 15 metros.

h (altura) = 3 metros.

$$k = \frac{5 \times 15}{(5 + 15) \times 3} = 1,25$$

Factor de utilización, según tabla de C.E.I. = 0,57

Las lámparas son iluminarias LED de dos bombillas con un flujo luminoso unitario de 7.000 lúmenes cada bombilla.

➤ NUMERO DE ILUMINARIAS NECESARIO.

$$E_{ms} = \frac{\Phi \times N \times \mu \times f_u \times f_m}{S}$$

Donde:

E_{ms} = Iluminación media de servicio = 100 lux

Φ = Flujo luminoso unitario de las lámparas.= 7.000 lm

N = Numero de lámparas (a determinar).

μ = Rendimiento de las luminarias. = 0,7

f_u = Factor de utilización. = 0,57

f_m = Factor de mantenimiento. = 0,65

S = superficie a iluminar = 75

Obtenemos los siguientes resultados:

N (numero de iluminarias): 4,13 luminarias \approx 5 luminarias.

➤ Dependencias para separas vacas en celo y para cubrición:

- DATOS PREVIOS.

- Reflexiones de las superficies:

70 % el techo.

70 % paredes

40 % suelo.

- Índice del local:

$$k = \frac{a \times b}{(a + b) \times h}$$

a (ancho) = 5 metros.

b (largo) = 10 metros.

h (altura) = 3 metros.

$$k = \frac{5 \times 10}{(5 + 10) \times 3} = 1,11$$

Factor de utilización, según tabla de C.E.I. = 0,57

Las lámparas son iluminarias LED de dos bobillas con un flujo luminoso unitario de 7.000 lúmenes cada bombilla.

➤ NUMERO DE ILUMINARIAS NECESARIO.

$$E_{ms} = \frac{\Phi \times N \times \mu \times f_u \times f_m}{S}$$

Donde:

E_{ms} = Iluminación media de servicio = 100 lux

Φ = Flujo luminoso unitario de las lámparas.= 7.000 lm

N = Numero de lámparas (a determinar).

μ = Rendimiento de las luminarias. = 0,7

f_u = Factor de utilización. = 0,57

f_m = Factor de mantenimiento. = 0,65

S = superficie a iluminar = 50

Obtenemos los siguientes resultados:

N (numero de iluminarias): 2,75 luminarias \approx 3 luminarias.

6. Alumbrado de emergencia.

El alumbrado de emergencia se adoptara en todos las dependencias de la explotación proyectada. Se colocaran en la salida de todas las puertas, tanto de las dos zonas de animales como la oficina, aseo, lechería, sala de máquinas y el almacén. Los dispositivos de emergencia se activaran cuando se produzca un corte en el suministro eléctrico o si la tensión del mismo disminuye un 70 %. Estos dispositivos están equipados con un sistema de autoalimentacion que permite mantener dichos dispositivos encendidos durante 1 hora desde que entran en funcionamiento.

El dispositivo cuenta con dos fluorescentes de 8 W. Se instalaran 15 dispositivos por lo que la potencia total es de 120 W.

Subanejo 9.4. Instalaciones de ordeño y refrigeración.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. INTRODUCCION.

En este anejo se detallan los sistemas de ordeño y el sistema de refrigeración de la leche.

Debido a la situación del mercado de dicho sector cobra mucha importancia la reducción de costes, y es por ello que el desarrollo de nuevas tecnologías hace que esto sea posible, sobre todo por la reducción de mano de obra.

Otra de las causas de este desarrollo de nuevas tecnologías, sobre todo en los sistemas de ordeño es que las salas de ordeño presentan una serie de problemas:

- Horarios poco flexibles para el trabajador y los ordeños son muy espaciados en el tiempo. Además las vacas deben de ser ordeñadas los 365 días del año.
- El ambiente en mayor o menor medida es un ambiente húmedo, sucio, con malos olores, frío y calor.
- Entraña un cierto riesgo para los trabajadores ya que deben moverse continuamente por el foso con el riesgo que esto conlleva.
- Los ordeños defectuosos pueden perjudicar directamente la salud del animal, además de disminuir la cantidad y calidad de la leche.

Debido a todo esto es difícil encontrar personal cualificado y responsable y mas en un municipio con tan poca gente. Es por ello, y por reducir costes de mano de obra, que se opta por el sistema de ordeño robotizado. Los primeros sistemas de ordeño robotizados se desarrollan en la década de los 80 en Holanda, debido al gran desarrollo de la robótica, el abaratamiento de la misma, y el desarrollo de la tecnología que permitía implantar dichos avances en el sistema de ordeño.

2. UNIDAD ROBOTIZADA DE ORDEÑO.

2.1. Finalidad.

La finalidad del sistema de ordeño es la optimización de la producción de leche al mismo tiempo que se reduce la mano de obra necesaria. Además el ahorro de agua y energía también es un aspecto a tener en cuenta.

2.2. Funcionamiento del robot de ordeño.

2.2.1. Identificación y reclamo del animal.

El animal acude al robot de ordeño por voluntad propia, porque este considera oportuno que es necesario ordeñarse y porque el robot de ordeño distribuye una cantidad de concentrado, que atrae al animal. Cuando el animal acude al robot de ordeño, este la identifica gracias a un chip localizado en un collar que cada animal posee. Una vez que el animal es identificado todos los datos relacionados con el ordeño son almacenados en el ordenador del robot de ordeño. Además el ordenador determinará, en función de los parámetros que se le han configurado, si el animal es aceptado o rechazado para ser ordeñado. Si el animal es aceptado se distribuye una parte del concentrado que el animal necesita ingerir y se cierra el box para que el animal no se mueva. A continuación se realiza el pre-tratamiento.

2.2.2. Pre-tratamiento.

Cuando se habla de pretatamiento se refiere a la limpieza de los pezones, retirada de los primeros chorros de leche y estimulación de la eyección de la leche. Para realizar estas tareas el robot de ordeño dispone de dos dispositivos:

- Rodillos limpiadores:

Los rodillos limpiadores limpian los pezones y la base de la ubre para eliminar cualquier bacteria o restos de suciedad que pueda presentar la ubre. Después de cada tratamiento los rodillos son lavados y desinfectados.

- Copa especial de lavado.

Esta copa se ajusta a cada pezón y les limpia y desinfecta individualmente secándoles posteriormente con aire. Tras limpiar y desinfectar cada uno de los pezones elimina los primeros chorros de leche. Igual que los rodillos esta copa especial se lava y desinfecta después de cada tratamiento y entre ordeños.

2.2.3. Colocación de las pezoneras y proceso de ordeño.

El sistema de colocación de las pezoneras es una mezcla de dos tecnologías, usando tanto la tecnología láser con la tecnología de imagen digital. Ambas detectan los

pezones, su posición y permiten la colocación exacta de las pezoneras para comenzar el proceso de ordeño.

Una vez que las pezoneras han sido colocadas comienza el ordeño.

2.2.4. Retirada y post-tratamiento.

La retirada de las pezoneras esta individualizado para cada pezonera y se basa en el flujo de leche para determinar cuando es necesario retirar el la pezonera. Además este mismo sistema permite conocer otros parámetros como la cantidad de células somáticas, la cantidad de leche producida por el pezón o colores anormales.

Cuando las pezoneras han sido retiradas el robot aplica, mediante pulverización, el producto post-tratamiento que es un sellador y desinfectante.

2.2.5. Salida del box.

Una vez que el ordeño ha terminado, las pezoneras se han retirado y se ha realizado el post-tratamiento se abre la puerta delantera del box de ordeño y se empuja al animal para que salga.

Una vez que el animal ha salido se cierra la puerta delantera y se abre la trasera por si otro animal desea entrar.

2.3. Integridad de la unidad robotizada de ordeño en la explotación.

La integridad del robot de ordeño en la explotación depende sobre todo de:

- Tipo de robot de ordeño seleccionado: Uniplaza o multiplaza, en tandem o en paralelo, etc.
- Sistema de separación de los animales: Si el robot se encuentra separado de los animales mediante algún mecanismo o no.
- Sistema de circulación de los animales.

El sistema de circulación de los animales puede ser de 3 tipos:

- Tráfico libre: El animal puede acceder al robot de ordeño siempre que lo desee.
- Tráfico semi-forzado: El animal es libre de acceder al robot de ordeño pero se le puede forzar a acceder al robot si así se desea.
- Tráfico forzado: Se obliga al animal a acceder al robot de ordeño.

En la explotación proyectada el tráfico de los animales será tráfico libre en el que el animal accederá al robot de ordeño siempre que lo desee. Este sistema presenta una serie de ventajas que son la adaptabilidad de este sistema a cualquier distribución del establo y mejor control del número de ordeños/vaca.

La puesta en marcha del robot de ordeño conlleva que los animales deban adaptarse a una rutina a la que no están acostumbrada, por lo que al principio es posible que se deba conducir a los animales al robot de ordeño manualmente.

2.4. Perspectivas del robot de ordeño.

El número de explotaciones lecheras que incluyen un robot de ordeño va en aumento, tanto en España como en Europa. Además cobra mucha importancia el uso de una unidad robotizada en los casos en los que la mano de obra sea cara o escasa. En la explotación se va a instalar un robot de ordeño multiplaza, ya que cada uno tiene una capacidad de 55-65 animales.

El precio de un robot de ordeño de dos plazas cuesta aproximadamente 200.000 euros, si estos se encuentran separados menos de 10 metros ya que comparten muchos la bomba de leche, bomba de vacío, etc. Por lo tanto la inversión es más elevada que una sala de ordeño tradicional. Es posible reducir el impacto económico que supone, pudiendo compensar su alto precio reduciendo la mano de obra y optimizando la producción, así como el mejor aprovechamiento de otros recursos como el agua o la energía.

Para conocer realmente si el robot de ordeño es una buena decisión o no se deben tener en cuenta ciertos aspectos:

- Determinar unas expectativas realistas.
- Contar con un buen asesoramiento técnico que nos guíe sobre el robot más adecuado o cualquier posible duda que surja.
- Conocimientos técnicos sobre el robot para un buen manejo del sistema y un buen manejo de los animales.
- Prestar atención al diseño del establo y diseñar correctamente el sistema de circulación de los animales.
- Buen funcionamiento del robot y mantenimiento del mismo.

3. INSTALACION DE ORDEÑO Y FUNCIONAMIENTO.

En este apartado se detallan los componentes de la instalación de ordeño. La instalación cumplirá con la normativa UNE 68050:1998 “Instalaciones de ordeño. Construcción y funcionamiento.”.

La instalación de ordeño contara con los siguientes elementos:

- Robot de ordeño.
- Un sistema de limpieza.
- Una instalación de aire comprimido.
- Un ordenador personal que incluye el sistema de gestión del robot de ordeño.
- Un sistema de circulación y almacenamiento de leche.

A continuación se detallan cada uno de los elementos.

3.1. Robot de ordeño.

3.1.1. Descripción del sistema.

Cuando el animal entra en el cubículo del robot esta es identificada, mediante un dispositivo colocado en el collar propio de cada animal, y el robot determina, mediante una serie de parámetros, si la vaca debe ser ordeñada o no. Si el robot determina que el animal debe ser ordeñado se le suministra el concentrado y el brazo del robot se desplaza debajo del animal y comienza el proceso de ordeño.

Todos los datos obtenidos durante el ordeño, tales como el recuento de células somáticas, producción total o colores anormales, quedan registrados en el ordenador personal, asociando dichos parámetros con el numero de animal correspondiente.

Una vez que el ordeño ha terminado, el sistema de limpieza del robot se acciona limpiando las pezoneras entre ordeños. Además el robot de ordeño llevara a cabo una limpieza de los rodillos limpiadores y de la copa especial de lavado.

Una vez al día el robot de ordeño realizara un lavado a fondo en el que desinfectara completamente, hasta llegar al filtro de leche, el sistema de ordeño.

3.1.2. Componentes del robot de ordeño.

- Brazo robótico: Este brazo robótico es el elemento que se encarga de todo el proceso de ordeño. Es el encargado de situarse debajo del animal para realizar el proceso de ordeño. Esta construido de un material resistente que es capaz de aguantar el peso de una vaca sin que este sufra ningún daño. Además lleva una protección contra sobretensiones que es capaz de proteger los elementos más sensibles del mismo.
- Sistema de limpieza (cepillos): El sistema de limpieza de cepillos son una serie de rodillos que se encargan de la limpieza de los pezones antes del ordeño con

el fin de retirar la suciedad que se haya podido acumular en los pezones o en la base de la ubre. Son unos cepillos muy precisos y que gracias a sus movimientos, aparte de la limpieza de los pezones, estimula la deyección de leche.

- **Cubículo:** El cubículo es el lugar en el que la vaca permanece mientras es ordeñada. Está construido con acero inoxidable y titanio y su tamaño es el adecuado para que el animal no pueda moverse demasiado mientras es ordeñado, aunque garantiza un confort adecuado para obtener una producción máxima.
- **Unidad de control de la calidad de la leche:** Es un conjunto de sensores que son los encargados de obtener los datos relacionados con el ordeño como puede ser la producción, células somáticas, etc. Para ello usa tecnología infrarrojos o conductividad eléctrica y tiene la capacidad de eliminar automáticamente la leche defectuosa, bien porque el número de células sea superior al límite, exista presencia de calostro o sangre, etc.
- **Unidad de separación de leche:** Este sistema es controlado por la unidad de control de calidad de la leche y es capaz de separar leche con unas determinadas características, bien para su eliminación o bien a otro tanque que se determine en el programa de gestión del robot. Esto hace posible que, por ejemplo, el calostro se redirija a otro tanque para su posterior almacenamiento y usarse para la alimentación de los terneros recién nacidos.
- **Unidad de pesaje:** El robot de ordeño incorpora en el piso del mismo, una báscula que pesa al animal cada vez que entra al cubículo y registra el peso en el sistema de gestión pudiendo determinar ciertos problemas.
- **Bomba de leche:** Es el elemento que es el encargado de dirigir la leche hacia el tanque de refrigeración.
- **Sistema de identificación:** El sistema de identificación es un sistema que se encarga de leer el transponder que lleva cada animal integrado en el collar.
- **Sistema de control central:** El sistema de control central está integrado en la caja central del robot y se encarga de determinar los procesos que este realiza. En el se configura cada cuanto tiempo se realiza el lavado completo del robot, el control de las válvulas del tanque, parámetros a tener en cuenta cuando el robot debe aceptar o no al animal, etc. Además también se encarga de notificar posibles incidencias en el sistema de ordeño mediante alarmas, que pueden ser un código, mensaje de texto o mensaje de audio. Existen determinadas alarmas menos importantes que no determinan el buen funcionamiento del robot, por lo que se indican y se almacenan pero no detienen el sistema.

- Caja general de protección: Igual que la instalación eléctrica el sistema de robot de ordeño posee una caja general de protección con una puesta a tierra y magnetotermicos que proteger todo el sistema contra sobretensiones.
- Software de gestión del robot: Es un software específico que se encarga de recopilar los datos de la unidad de control de calidad de la leche y la báscula junto con otros sensores para recopilar todos los datos con el fin de que el ganadero almacene los datos para detectar posibles problemas y conocer algunos datos como la producción o animales que tengas mastitis o no.

3.1.3. Instalacion del robot.

El robot se instalara sobre una superficie adecuada y con el suficiente espacio.

- Base de sustentación: La base de sustentación será la adecuada para soportar el peso del animal y el peso del robot de ordeño, es decir, se estima que la base de sustentación debe soportar unos 2.000 kg.
- Drenaje: El robot de ordeño debe tener un sistema de drenaje para la eliminación del agua de limpieza así como la posible leche en mal estado. El drenaje deberá ser como mínimo de 110 cm de largo, 35 de ancho y 50 de profundo con una pendiente mínima del 2 %. Las tuberías serán como mínimo de 20 cm para la eliminación de las posibles partículas solidas.
- Sala de control: Se llama sala de control al espacio que hay al lado del brazo de ordeño y que no podrá ser accesible por los animales ya que su principal uso es el de mantenimiento.
- Conexiones: El robot necesita conexión a la red de abastecimiento de agua, a la red eléctrica, aire comprimido y conexión con el ordenador personal.

3.1.4. Consumos.

El robot de ordeño consume principalmente dos recurso: Agua y electricidad. A continuación se detallan cada uno de ellos:

- Agua: se estima que por cada ordeño el robot consume 5 litros de agua, con lo cual:
 $120 \text{ vacas} \times 3 \text{ ordeños/día} \times 5 \text{ litros/ordeño} = 1.800 \text{ litro/día.}$
- Electricidad: Se estima un consumo de 0,2 kW por ordeño, con lo cual:
 $120 \text{ vacas} \times 3 \text{ ordeños/día} \times 0,2 \text{ kW} = 72 \text{ kW}$

Según estudios realizados y publicados se estima que la rentabilidad de los sistemas robotizados de ordeño son superiores a la rentabilidad de las salas de ordeño tradicionales hablando de €/litro.

3.2. Funcionamiento del robot.

El buen funcionamiento del robot de ordeño impera en que los animales del rebaño sean mansos y este familiarizados con el sistema de ordeño.

El funcionamiento óptimo del robot es cuando el trabajo del mismo es continuado, es decir, los animales no se acumulen en determinadas horas del día y el resto del día el robot este parado. Podemos decir que el rendimiento óptimo del robot es estar en funcionamiento las 24 horas del día durante los siete días de la semana.

Todo el proceso es automático como ya se ha visto anteriormente, solo será necesaria la intervención manual en el caso de que haya que parar el sistema, por ejemplo, para el vaciado y limpieza del tanque de refrigeración. La limpieza del robot es automática y se activa y desactiva automáticamente cuando el robot va a realizar el ciclo de limpieza.

3.2.1. Requerimiento del animal

Los robot de ordeño son capaces de ordeñar animales con unas características morfológicas diferentes, pero todos deben tener al menos las siguientes:

- El Angulo del pezón deberá tener un ángulo inferior a 30° respecto a la perpendicular.
- El espacio de los pezones traseros deberá ser superior a 1,5 cm y el espacio entre los pezones delanteros deberá ser como mínimo 10 cm y como máximo 30 cm.
- La altura de los pezones respecto al suelo deberá ser como mínimo de 30 cm y como máximo de 80 cm.
- El grosor del pezón deberá ser como mínimo de 1 cm y como máximo 4 cm.
- La distancia entre los pezones delanteros y traseros deberá ser como mínimo 7 cm.
- La ubre no debe estar muy sucia ni poseer pelos.

Antes de realizar el primer ordeño del animal se le deberá rasurar la ubre para evitar que el robot obtenga una imagen borrosa que retrase o imposibilite la conexión de las pezoneras. El rasurado no se realiza solo al primer ordeño, si no que se recomienda que se realice rasurado de la ubre 4 veces al año como mínimo.

3.2.2. Primer ordeño.

Los animales que van a realizar su primer ordeño es raro que acudan voluntariamente al robot de ordeño, es por ello que es necesario dirigir al animal hasta el robot, hasta que este se acostumbre al sistema de ordeño. Además se deberá observar y controlar los primero ordeños para comprobar que el robot ordeña adecuadamente al animal y que este esta cómodo. Es aconsejable que el animal este por la inmediaciones del robot

para que este se acostumbre a los ruidos y movimientos del robot y facilitar que acuda voluntariamente.

3.3.3. Ordeño.

El ordeño sigue los mismo pasos que si el ordeño se realizase manualmente, solo que en este caso está todo el proceso automatizado.

Algunos de los procesos que se enumeran a continuación se realizan casi de forma simultánea.

Los procesos que se ejecutan son:

- Se detecta al animal.
- Se identifica al animal y el robot decide si acepta o no al animal en función de los parámetros establecidos previamente.
- Se cierra la puerta del cubículo.
- Se da inicio a la alimentación.
- El brazo se posiciona debajo del animal
- Los rodillos realizan el pre-tratamiento, primero los pezones delanteros y después lo traseros.
- Los rodillos se recogen y se limpian.
- Se detectan los pezones delanteros.
- Se detectan los pezones traseros.
- Se colocan las pezoneras delanteras.
- Se colocan las pezoneras traseras.
- Se verifican los niveles de vacío y de sonido.
- Se van retirando las pezoneras cuando el flujo de leche del cuarto es demasiado bajo.
- Una vez que se retiran todas las pezoneras, se aplica el post-tratamiento.
- El brazo regresa a su posición inicial.
- Se envían los datos recogidos al ordenador.
- Se pone en marcha el sistema de limpieza.
- Se abre la puerta delantera.
- Se comprueba que el animal ha abandonado el cubículo.
- Se cierra la puerta delantera y se abre la trasera.

El ciclo se repite cada vez que un animal entra al cubículo. Si el robot permanece mucho tiempo sin funcionar este inicia el proceso de limpieza general de la máquina, dependiendo del tiempo que este sin funcionar y de la configuración establecida.

3.3.4. Limpieza.

Es necesario mantener la máquina de ordeño limpia para evitar la contaminación de la leche y así producir leche de calidad.

Existen varios tipos de limpieza del robot de ordeño. Puede limpiarse solamente las pezoneras y el sistema de conducción hasta el filtro de leche o puede limpiarse todo el sistema. Entre ordeños lo habitual es que se limpien las pezoneras y la conducción hasta el filtro de la leche. Sin embargo si el robot permanece mucho tiempo parado, o

bien cada cierto tiempo programado, este va a realizar una limpieza general con ácido o detergente con el objetivo de eliminar todos los posibles restos de calostro o antibióticos.

En el enjuague las puntas de las pezoneras se limpian y la máquina se enjuaga con agua fría o tibia (con agente limpiador si fuese necesario). Durante este proceso de limpieza se limpian también los orificios de purga de las pezoneras. Al final del enjuague los tubos de leche son vaciados uno a uno. El agua se vierte a través del sistema de descarga del robot de ordeño.

La limpieza general de la máquina de ordeño consiste en bombear agua a 98°C con un agente desinfectante a base de lejía o de ácido por toda la máquina de ordeño y el sistema de conducción. Finalmente se vierte por el sistema de descarga. Este proceso se realiza cada 12 horas.

3.3.5. Alarmas.

Cuando el sistema de ordeño detecta una anomalía, bien en el sistema de ordeño o bien en algún animal, este representa la anomalía en forma de alarma, que puede ser un código, un mensaje de texto o un mensaje de audio.

Si esto ocurre los pasos a seguir son:

- Identificar la naturaleza de la alarma.
- Solucionar el problema. Si no es posible contactar con un técnico de la marca del robot.
- Reiniciar el sistema y comprobar que se ha solucionado.

3.4. Instalación de aire comprimido y sistema de pulsación.

El sistema de aire comprimido cubre las necesidades del robot de ordeño. No está incluido en el cuerpo del robot de ordeño aunque si que se incluye con el mismo y este se situara en la sala de máquinas.

El sistema consiste en un compresor de aire que emite aire sin aceite.

La bomba suministra el aire necesario al sistema de pulsación, que es el encargado de realizar los ciclo de vacio para el funcionamiento de las pezoneras.

3.5. Sistema central de control.

El sistema central de control es el encargado de:

- La puesta en marcha del robot de ordeño.
- Vaciado de toda la línea de leche.
- Sincronización de la limpieza.
- Manejo de la válvula de direcciones del tanque.
- Interacción con el tanque de leche.
- Interacción con el sistema de seguridad.

Además dispone de una alimentación propia por si el suministro eléctrico falla, mandando un mensaje notificándolo.

3.5.1. Sistema centralizado de limpieza.

El sistema centralizado de limpieza es una parte del sistema central de control que se encarga de la limpieza del robot de ordeño.

Es uno de los elementos del robot más importantes ya que de este sistema depende la correcta limpieza de la máquina de ordeño, y por lo tanto, la calidad de la leche podría variar.

Cuando el robot detecta que debe iniciar la limpieza este quita el servicio al robot y desvía la válvula de direcciones hacia el desagüe en vez de hacia el tanque.

El proceso de lavado consiste en coger agua de la red de fontanería, calentarla mediante el elemento calefactor que el robot posee, se le añade un desinfectante a base de lejía o acido y se le hace circular como si de leche se tratase arrastrando los posibles restos que quedasen en la conducción. Para ello la valvula de direcciones debe estar posicionada para que el agua con el desinfectante no se circule hasta el tanque si no que circule hasta el desagüe del robot.

3.6. Sistema de conducción de la leche.

El sistema de conducción de leche es el responsable de circular la leche extraída del animal desde el cubículo hasta el tanque de refrigeración.

Es un tubo por el que circula leche a presión, motivo por el cual se hace de una sola pieza y de acero inoxidable. Las tuberías serán de unos 10 metros aproximadamente.

La pendiente de la tubería deberá ser de, como mínimo, el 1% para facilitar circulación de la leche.

El extremo de la tubería de presión en el tanque de leche está equipado con una válvula de tres direcciones. La leche solo puede correr hacia el tanque si la válvula es controlada a través del sistema centralizado de limpieza, de lo contrario la leche correrá al sumidero o a otra tubería. En caso de producirse un fallo en el sistema de control, el agua mezclada con agente limpiador no podrá penetrar en el tanque de leche.

El sistema está equipado con un filtro en la conducción de la leche, por lo tanto se colocará una válvula antiretorno justo después del mismo para evitar una recirculación de la leche hacia las pezoneras.

3.7. Tanque de refrigeración.

El tanque de refrigeración es un elemento indispensable para la conservación de la leche. En el caso de la explotación proyectada la leche será recogida 2 veces por semana por lo que, a no ser recogida diaria, la leche deberá conservarse a una temperatura de 6°C.

3.7.1. Características del tanque.

Se estima una producción media diaria de 30 litros/animal y día, por lo tanto:

$120 \text{ animales} \times 30 \text{ litros/animal y día} = 3.600 \text{ litros/día.}$

Como la recogida de la leche es 2 veces a la semana, el tanque deberá tener capacidad como mínimo para 4 días. Sin embargo y por cuestiones de seguridad el tanque se diseñará para almacenar la producción de 5 días por si surgiese algún problema con el camión de recogida. Por lo tanto:

$3.600 \text{ litros/día} \times 5 \text{ días} = 18.000 \text{ litros.}$

Por lo tanto la capacidad del tanque es de 18.000 litros. En caso de que esta capacidad no estuviese normalizada se instalaría uno de 20.000 litros, que suele ser una capacidad más común.

El tanque de refrigeración lleva un sistema de lavado automático que puede configurarse para que sea automático, cuando el tanque se vacía, o accionarlo manualmente. El consumo de agua será de 40 litros/lavado y durará aproximadamente 10 minutos.

El tanque cuenta con un sistema de agitación, el cual es obligatorio para remover la leche y homogeneizarla.

ANEJO X: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Índice Anexo X

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. OBJETO	5
2. DATOS DEL PROYECTO.....	6
3. DATOS DE LA OBRA.....	7
4. ACTUACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	9
4.1. Accesos, vallado perimetral y rampas	9
4.2. Señalización	9
4.3. Instalaciones provisionales de los trabajadores.....	11
4.4. Primeros auxilios. Itinerarios de evacuación para accidentes graves	12
4.5. Zonas de trabajo, circulación y acopios	12
4.5.1. Circulación peatonal y de vehículos ajenos a la obra.....	12
4.5.2. Circulación del personal de obra	13
4.5.3. Circulación de vehículos de obra	13
4.6. Instalación eléctrica provisional	14
4.7. Iluminación	17
4.8. Medidas contra incendios	17
4.8.1. En los almacenamientos de obra	17
4.8.2. En la maquinaria	17
4.8.3. En el trasvase de combustible	17
4.8.4. Protección de los trabajos de soldadura	18
4.8.5. Medios de extinción para todos los casos	18
4.8.6. Información a los vigilantes de obra	18
5. ANÁLISIS DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE ÉSTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	19
5.1. Movimiento de tierras	19
5.2. Cimentaciones.....	23
5.3. Estructuras	25
5.4. Cubiertas.....	27
5.5. Soleras y pavimentos	29
5.6. Albañilería	30
5.7. Revestimientos y falsos techos	33
5.8. Fontanería.....	36
5.9. Electricidad.....	37

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

5.10. Carpintería y cerrajería	39
6. TRABAJOS POSTERIORES	42

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. OBJETO

Se redacta este Estudio por encargo del promotor Don Juan Antonio Curieses Rodríguez, para acompañar el Proyecto de Ejecución de obra para la creación de una explotación de vacuno lechero de ciento veinte vacas en producción en el Término Municipal de Capillas (Palencia), en cumplimiento del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establece disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Con este Estudio y con el Plan de Seguridad elaborado por el Contratista, se pretende dar cumplimiento a lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre "Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción", instalación e implantación proyectada, con el fin de identificar y definir los riesgos inherentes a cada una de las actividades a realizar y circunstancias de su ejecución, proponiendo una serie de medidas preventivas y correctoras.

En aplicación del presente estudio, El Contratista elaborará el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo, en el que se analice, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este Estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

Este Estudio de Seguridad y Salud tiene por objeto analizar y exponer la información sobre las actividades, medios, duraciones, etapas de la obra y otras circunstancias y condiciones relativas a la ejecución de lo proyectado, así como exponer medidas preventivas y correctoras para eliminar o minimizar los riesgos de accidentes, enfermedades profesionales y los riesgos derivados de los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento, a los efectos de ponerlos en conocimiento de cada una de las empresas contratistas participantes, con el fin de servir como base para una adecuada definición de su planificación preventiva para su participación en la obra, y de acuerdo con sus métodos, medios y recursos y que deberá quedar plasmada documentalmente en el Plan de Seguridad y Salud.

También establecen las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Este documento está vinculado a todos los efectos a las disposiciones legales en materia de Seguridad y Salud y a la reglamentación particular propia de las obras de edificación e instalaciones de que son objeto el Proyecto, y las empresas contratistas participantes quedan obligadas a la aplicación de los principios de la acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, modificada por la Ley 54/2004.

2. DATOS DEL PROYECTO

Título: Este Estudio de Seguridad y Salud corresponde al “Proyecto de explotación de vacuno lechero de ciento veinte vacas en producción en el Término Municipal de Capillas (Palencia)”

Situación: El proyecto se ubica en la parcela 27 del polígono 8 del término municipal de Capillas (Palencia).

La parcela tiene una extensión de 0,8252 ha.

Accesos y comunicaciones:

Autor del proyecto de ejecución: El autor del proyecto de ejecución es Luis Miguel Cancelo Del Valle.

Autor del Estudio de Seguridad y Salud: Es autor del Estudio de Seguridad y Salud es Don Luis Miguel Cancelo Del Valle.

Promotor: El promotor del proyecto Don Luis Miguel Cancelo Del Valle.

Presupuesto de ejecución material: 88.196,98 €

Presupuesto de ejecución por contrata: 126.994,84 €

3. DATOS DE LA OBRA.

- Plazo de ejecución: El plazo de ejecución de la obra se estima en seis meses.
- Número máximo de trabajadores: El número máximo de trabajadores que se estima que estén presentes en la obra de forma simultánea es de 10 trabajadores.
- Centro asistencial más próximo en caso de accidente: El centro de atención primaria de la Seguridad Social más próximo es el Villaramiel, a unos de 5 km de distancia.
- Servicios y redes de distribución afectados por la obra: La ejecución de la obra no afecta a ningún servicio público.

Fases de ejecución:

Desbroce y Movimiento de tierras

En este capítulo se incluye el replanteo de las obras a realizar, necesario para ubicar las diferentes instalaciones que conforman el proyecto, así como las labores de desbroce, excavación y explanación del terreno, la apertura de las diferentes zanjas (para la red de fontanería, saneamiento y para la cimentación de las construcciones) y la carga y transporte al vertedero de las extracciones.

Cimentación y soleras

En esta fase se procede a la ejecución de los hormigones de limpieza, la elaboración de las zapatas y vigas de atado de hormigón y la colocación de las placas de anclaje.

Las soleras requerirán una capa de encachado de piedra, mallas electrosoldadas, y una capa de hormigón.

Saneamiento

Esta fase incluye la colocación de las conducciones en zanjas y la instalación de arquetas, sumideros, desagües, colectores de saneamiento, fosa séptica, etc.

Estructura

Aquí se incluye la colocación de los pilares metálicos, los perfiles en dinteles y la soldadura de correas a la estructura.

Cubierta

Esta fase comprende la colocación de las placas de fibrocemento junto con el material aislante que formarán las cubiertas y el anclado de los tornillos a las correas.

Albañilería

En esta fase se incluye la construcción de los cerramientos exteriores de las naves (de ladrillo construido *in situ*), los cerramientos interiores de las naves (de ladrillo construido *in situ*) y los muros del estercolero (de hormigón armado).

Revestimientos, pintura y falsos techos

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Esta fase comprende el enfoscado y fratasado de los distintos muros y tabiques de la explotación, los pavimentos y alicatados de las edificaciones, la colocación de los falsos techos y la pintura de los paramentos verticales.

Fontanería

Aquí se recoge la instalación del depósito de agua, tuberías, llaves de paso, etc., la colocación de los platos de ducha, lavabos e inodoros, y la instalación de los canalones y bajantes.

Carpintería y cerrajería

Esta fase comprende la colocación de puertas y ventanas.

Electricidad e iluminación

En esta fase se incluye la totalidad de esta instalación (cableado, luminarias, etc.).

4. ACTUACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

4.1. Accesos, vallado perimetral y rampas

El acceso a la parcela se realizará por el sur de la misma a través de un camino de tierra

Este acceso será cómodo y seguro para personas, vehículos y maquinaria, contando con una suficiente amplitud física para asegurar una fluidez en los movimientos de los agentes implicados en la obra.

Antes de comenzar la ejecución de la obra, se vallará completamente el perímetro afectado por la misma para impedir el paso a terceras personas. La altura de esta protección perimetral será de 2 m.

Las rampas para el movimiento de camiones se ejecutarán con pendientes iguales o inferiores al 3% en los tramos rectos y al 2% en las curvas. El ancho mínimo será de 4,5 m en los tramos rectos y sobre ancho adecuado en las curvas. A la entrada de las rampas se instalarán las señales de “limitación de velocidad a 40 km/h” y “entrada prohibida a peatones”. A la salida de la rampa se pondrá la señal de “stop”.

Asimismo se señalizarán adecuadamente los dos laterales de la rampa estableciendo límites seguros para evitar vuelcos o desplazamientos de camiones o maquinaria.

4.2. Señalización

De forma general, deberá atenderse la siguiente señalización en la obra, si bien se utilizará la adecuada en función de las situaciones no previstas que surjan.

La señalización se colocará utilizando chaleco reflectante, casco y guantes de loneta.

En la oficina de obra se instalará un cartel con los teléfonos de interés más importantes utilizables en caso de accidente o incidente en el recinto de obra. El referido cartel debe estar en sitios visibles y junto al teléfono, para poder hacer uso del mismo, si fuera necesario, en el menor tiempo posible. En el cartel debe aparecer debidamente cumplimentado el nombre, dirección, teléfono y distancia a los siguientes servicios de emergencia: Ambulatorios, hospitales, cruz roja, ambulancias, taxis, policía, guardia civil, promotor, dirección facultativa y coordinador de seguridad y salud en la obra.

En la/s entrada/s de personal a la obra, se instalarán las señales de “prohibido el paso a toda persona ajena a la obra”, “uso obligatorio del casco de seguridad” “uso obligatorio de chaleco reflectante”, y “peligro indeterminado”.

Superada la puerta de entrada, se colocará un panel informativo con las señales de seguridad de prohibición, obligación y advertencia más usuales.

En los cuadros eléctricos generales y auxiliares de obra, se instalarán las señales de “riesgo eléctrico”. En las zonas donde exista peligro de caída de altura y base de grúas torre se utilizarán las señales de “peligro caídas a distinto nivel” y “utilización obligatoria de la protección individual contra caídas”.

Deberá utilizarse la cinta balizadora para advertir de la señal de peligro en aquellas zonas donde exista riesgo (zanjas, vaciados, forjados sin desencofrar, etc.) y colocarse la señal de “riesgo de caída a distinto nivel”, hasta la instalación de la protección perimetral con elementos rígidos y resistentes.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

En las zonas donde exista peligro de incendio por almacenamiento de material combustible, se colocará señal de “prohibido fumar y encender fuego”.

En las sierras de disco para madera se colocarán pegatinas de “protección obligatoria de la vista y de las manos”.

En las hormigoneras y sierras circulares para corte cerámico se colocarán pegatinas de “protección obligatoria de la vista y de las vías respiratorias”.

En los trabajos con martillos neumáticos y compresores se colocará la señal de “protección obligatoria de los oídos”.

En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalarán la señal correspondiente para ser localizado visualmente.

En las zonas donde se coloquen extintores se pondrán las correspondientes señales para su fácil localización.

En los trabajos superpuestos y operaciones de desencofrado se colocará la señal de “peligro caída de objetos”.

En las zonas de acopio de materiales se colocará la señal de “peligro caída al mismo nivel”.

Además, se señalizará cada caso en función de los riesgos advertidos (“peligro materiales suspendidos”, “peligro salida de vehículos”, “prohibido aparcar”, etc.).

Cada señal deberá permanecer en tanto persista la situación que la motiva, y ser retirada en cuanto deje de cumplir su cometido.

La eficacia de la señalización no deberá resultar disminuida por la concurrencia de señales o por otras circunstancias que dificulten su percepción o comprensión, no se utilizará para transmitir información distinta o adicional al que constituye su objetivo propio.

Cuando los trabajadores tengan la capacidad visual o auditiva disminuida, incluso si es por el uso de protección individual, deberán tomarse las medidas oportunas.

Los medios y dispositivos de señalización deberán ser, según los casos, limpiados, mantenidos y verificados regularmente, y reparados o sustituidos cuando sea necesario, de forma que se conserven siempre sus condiciones intrínsecas y de funcionamiento.

La señalización no deberá considerarse en ningún caso una medida sustitutoria de las medidas técnicas y organizativas de protección colectiva, individual, ni de la formación e información que deben recibir los trabajadores.

En caso de utilizarse señales luminosas, a luz emitida deberá provocar un contraste luminoso apropiado respecto a su entorno, sin producir deslumbramientos, y en caso de usarse para señalar peligros graves, se revisaran periódicamente.

Si se utilizan señales acústicas, éstas deberán tener un nivel sonoro superior al ambiental, sin ser molesto, y su tono y frecuencia permitirá identificarlas y distinguirlas respecto a otras señales.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuando se haga necesario el uso de señales gestuales, éstas se realizarán de acuerdo a su codificación normalizada. El encargado de las señales será fácilmente reconocido por el operador y tendrá suficiente visibilidad sin estar sometido al riesgo que pretende transmitir.

Ante la duda, el operador interrumpirá las maniobras y preguntará o solicitará nuevas instrucciones.

4.3. Instalaciones provisionales de los trabajadores

Todas las instalaciones de la obra se mantendrán limpias. En consecuencia con lo anterior, se organizará un servicio de limpieza para que sean barridas y fregadas con los medios necesarios para tal fin.

Los residuos no deben permanecer en los locales utilizados por las personas sino en el exterior de éstos y en cubos con tapa.

Se tendrán en obra las siguientes instalaciones provisionales para los trabajadores, constituidas a base de módulos metálicos prefabricados con aislante térmico y acústico, y dotadas de calefacción mediante sistemas eléctricos:

Aseos:

- 1 Inodoro por cada 25 operarios.
- 1 Inodoro por cada 25 operarias.
- 1 Ducha por cada 10 operarios.
- 1 Lavabo por cada 10 operarios.
- 1 Espejo (40x50 cm) por cada 25 operarios.
- 1 Calentador de agua.
- Jabón, portarrollos, papel higiénico, etc.

Vestuarios:

- Bancos.
- Perchas.
- Recipientes para recogida de basura.
- 1 Taquilla por trabajador, dotada de llave.
-

Oficina de obra:

El local destinado a Oficina de Obra, contará con la superficie adecuada para el personal previsto en la misma, con un mínimo de 10 m², disponiendo de ventilación natural, así como iluminación natural y artificial. Dispondrá del mobiliario adecuado.

Almacén:

La obra dispondrá de una caseta de almacén para recogida y guardar herramientas y pequeño material, dotada de puerta con cerradura.

Según el número máximo de trabajadores previstos en la obra, se considera necesaria la instalación de un aseo (dotado de un inodoro, una ducha, un lavabo, un espejo, un calentador de agua y jabón, papel higiénico, etc.), un vestuario, una oficina de obra y un almacén.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Además estará dotado de todo equipo necesario (Frigorífico, cocina de gas o eléctrica, etc) para la preparación de comida para la alimentación debido a que no hay sitios donde realizar dicha acción cerca.

4.4. Primeros auxilios. Itinerarios de evacuación para accidentes graves

La asistencia elemental para las pequeñas lesiones sufridas por el personal de obra, se atenderán en el botiquín instalado a pie de obra. Este botiquín estará convenientemente señalizado y la persona más capacitada, designada por el Coordinador en Seguridad y Salud en la obra, se hará cargo del mismo.

El botiquín debe contener material para realizar curas de urgencia, que será facilitado por la MUTUA DE ACCIDENTES DE TRABAJO, y otro material para tratar pequeñas afecciones en los trabajadores. El contenido mínimo del botiquín es:

- 1 Frasco conteniendo agua oxigenada.
- 1 Frasco conteniendo alcohol de 96 grados.
- 1 Frasco conteniendo tintura de yodo.
- 1 Frasco conteniendo mercurocromo.
- 1 Frasco conteniendo amoniaco.
- 1 Caja conteniendo gasa estéril.
- 1 Caja conteniendo algodón hidrófilo estéril.
- 1 Rollo de esparadrapo.
- 1 Torniquete.
- 1 Bolsa para agua o hielo.
- 1 Bolsa conteniendo guantes esterilizados.
- 1 Termómetro clínico.
- 1 Caja de apósitos autoadhesivos.
- Analgésicos.

En el Plan de Seguridad y Salud de la Obra, se recogerá a qué Centro/s se recurrirá para la intervención facultativa en caso de siniestros con lesiones personales aparentemente leves y en caso de daños personales graves, incluyendo su nombre, dirección y teléfono.

El itinerario para acceder, en el menor plazo posible, al Centro asistencial para accidentes graves será conocido por todo el personal presente en la obra y colocado en sitio visible (interior de vestuario, comedor, etc.).

En caso de accidente o incidente grave, se avisará inmediatamente al Coordinador de Seguridad de la obra. Posteriormente, éste realizará el informe del suceso, anotándolo en el Libro de Incidencias y enviando copia a la Inspección de Trabajo en el plazo de 24 horas.

4.5. Zonas de trabajo, circulación y acopios

4.5.1. Circulación peatonal y de vehículos ajenos a la obra

El recinto de la obra o de los tajos de trabajo correspondientes a la misma, estarán perfectamente delimitados mediante vallado perimetral o balizado de toda su área de influencia, susceptible de ser franqueada por personal o vehículos ajenos a la obra.

En aquellos tajos que puedan generar caídas de objetos desde alturas superiores, se dispondrá una marquesina rígida o, en su defecto, se acordonará la zona de riesgo de posible interferencia entre los materiales desprendidos y la circulación ajena a la obra.

Se dispondrán protecciones colectivas, en previsión de caídas de objetos desde los tajos situados en altura (redes, plataformas de recogida, barandillas, conductos de evacuación de escombros, etc).

Las señales de tráfico deberán ajustarse, en cuanto a su distribución y características, a lo establecido para obras en la Instrucción 8.3-IC de la Orden Ministerial de 31/08/87 del MOPU.

Todos los accesos a la obra dispondrán de las señales de seguridad normalizadas según lo establecido en el Real Decreto 1403/1986, sobre señalización de seguridad en los centros y locales de trabajo.

Los obstáculos situados en las inmediaciones de la obra deberán estar adecuadamente balizados y señalizados.

Se contratará un Seguro de Responsabilidad Civil de la obra.

4.5.2. Circulación del personal de obra

Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a 1,80 m, situados sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados, para evitar choques contra ellos.

No se habilitarán como zonas de paso, zonas cuya anchura entre paramentos verticales sea inferior a 0,60 m.

Los pasos bajo zonas de trabajo deberán disponer de marquesina rígida.

Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas sólidas y completas.

Los accesos fijos a distintos niveles de la obra deben disponer de escaleras con peldaño amplio, sólido y estable, dotadas de barandillas o redes, cerrando los laterales.

Las zonas de paso deben estar permanentemente libres de acopios y obstáculos.

Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, deben permanecer perfectamente acotadas mediante balizas y señalización de riesgo.

Los huecos horizontales o verticales con riesgos de caídas de altura de personas u objetos, deben estar condenados, protegidos o, como mínimo y en momentos puntuales, señalizados.

Todas las zonas de paso del personal estarán dotadas de iluminación suficiente.

4.5.3. Circulación de vehículos de obra

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Previo al establecimiento definitivo de zonas de paso para vehículos de obra, se habrá comprobado previamente el buen estado del firme, especialmente en lo relativo a terraplenes, rellenos y terrenos afectados por la climatología.

Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tabloneros al mismo nivel o, en su defecto, procediendo a realizar una conducción elevada a más de 3 m de altura.

Los circuitos de circulación del personal y de vehículos de obra deben estar perfectamente definidos y separados.

Las excavaciones al descubierto, próximas a zonas de circulación de vehículos de obra, estarán protegidas y situadas a 1 m del perímetro del hueco.

4.6. Instalación eléctrica provisional

Previo petición de suministro, se procederá al montaje de la instalación eléctrica provisional de obra.

Deben considerarse como riesgos más frecuentes los siguientes:

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra (incorrecta instalación).
- Quemaduras.
- Incendios.

Se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Para los cables:
 - El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
 - Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgones y repelones).
 - La distribución general desde el cuadro general de obra a los cuadros secundarios, se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.
 - El tendido de los cables y mangueras, se efectuará 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, aunque se dará preferencia a enterrar los cables eléctricos en los pasos de vehículos.
 - Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones estancos antihumedad. Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizados estancos de seguridad.
 - El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas, será colgado a una altura sobre el pavimento o arrimada a los paramentos verticales, para evitar accidentes por agresión a las mangueras a ras de suelo.

• Las mangueras de "alargadera", por ser provisionales y de corta estancia, pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales. Se empalmarán mediante conexiones estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.

- Para los interruptores:

• Se ajustarán expresamente a lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.E.B.T.).

• 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, riesgo eléctrico".

- Para los cuadros eléctricos:

• Serán metálicos de tipo intemperie, con puerta y cerradura (con llave), según norma UNE-20324.

• Pese a ser para intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.

• Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

• Poseerán adheridas sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, riesgo eléctrico".

• Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos" firmes.

• Los cuadros eléctricos poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.

- Para las tomas de energía:

• Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos). Esta norma es extensiva a las tomas del "cuadro general" y "cuadro de distribución".

• 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.

- Para la protección de los circuitos:

• La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos que el cálculo defina como necesarios; no obstante, se calcularán siempre aminorando 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 instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas herramientas de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
- La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios" y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades:
 - 300 mA (según R.E.B.T.) para alimentación a la maquinaria.
 - 30 mA (según R.E.B.T.) para alimentación a la maquinaria como mejora del nivel de seguridad.
 - 30 mA para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.
 - Para las tomas de tierra:
- El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- Se instalarán tomas de tierras independientes en los siguientes casos:
 - Carriles para estancia o desplazamiento de máquinas.
 - Carriles para desplazamiento de montacargas o de ascensores.
- La toma de tierra de las máquinas-herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- Las tomas de tierras calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo agua de forma periódica en el lugar el hincado de la pica (placa o conductor).
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

- Para el mantenimiento y reparación de la instalación eléctrica provisional de obra:

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carnet 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 ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables solo la efectuarán los electricistas.

4.7. Iluminación

La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.

La iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentado a 24 V.

Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

4.8. Medidas contra incendios

4.8.1. En los almacenamientos de obra

Normalmente y por motivos de funcionalidad y organización de los tajos, se suelen almacenar en recintos separados los materiales que han de utilizarse en oficios distintos.

Este principio básico es favorable a la protección contra incendios y han de separarse claramente los materiales combustibles unos de otros, y todos ellos han de evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.

Los combustibles líquidos y lubricantes precisan estar en un local aislado, vigilado y convenientemente ventilado, con todos los recipientes cerrados.

4.8.2. En la maquinaria

La maquinaria, tanto fija como móvil, accionada por energía eléctrica, ha de tener las conexiones de corriente bien realizadas, y en los emplazamientos fijos se instalará toma de tierra. Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo, han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

4.8.3. En el trasvase de combustible

Los operarios de trasvase de combustible han de efectuarse con una buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Se preverá, asimismo, las consecuencias de posibles derrames durante la operación, por lo que se debe tener a mano tierra ó arena para emparar el suelo.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

La prohibición de fumar ó encender cualquier tipo de llama ha de formar parte de la conducta a seguir en estos trabajos.

Cuando se trasvasan líquidos combustibles o se llenan depósitos, se pararán los motores accionados por el combustible que se está trasvasando.

4.8.4. Protección de los trabajos de soldadura

En los trabajos de soldadura y corte se deben proteger de la proyección de materias incandescentes los objetos que sean susceptibles de combustión y que no hayan de ser cambiados de su emplazamiento, cubriéndolos con mantas ignífugas o con lonas, a ser posibles mojadas.

Periódicamente se deben comprobar si bajo las lonas ha podido introducirse alguna chispa o ha habido un recalentamiento excesivo.

No podrán efectuarse trabajos de corte y soldadura en lugares donde haya explosivos, vapores inflamables, o donde pese a todas las medidas posibles de precaución no pueda garantizarse la seguridad ante un eventual incendio.

4.8.5. Medios de extinción para todos los casos

En las situaciones descritas anteriormente (almacenes, maquinaria fija o móvil, trasvase de combustible, trabajos de soldadura) y en aquellas otras en que se manipule una fuente de ignición, han de colocarse extintores cuya carga y capacidad estén en consonancia con la naturaleza del material combustible y con el volumen de éste, así como de arena y tierra donde se manejen líquidos inflamables, con la herramienta propia para extenderla.

En el caso de grandes cantidades de acopio, almacenamiento o concentración de embalajes o desechos, han de completarse los medios de protección con mangueras de riego que proporcionen agua abundante.

4.8.6. Información a los vigilantes de obra

Los vigilantes de obra serán informados de los puntos y zonas que pueden revestir peligro de incendio en la obra, y de las medidas de protección existentes en la misma, para que puedan eventualmente hacer uso de ellas, así como la posibilidad de dar el aviso correspondiente a los servicios públicos de extinción de incendios.

5. ANÁLISIS DE RIESGOS Y PREVENCIÓN DE ÉSTOS DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

5.1. Movimiento de tierras

Riesgos más frecuentes:

- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Interferencias con conducciones.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Desprendimientos y deslizamientos de tierras y/o rocas.
- Caídas de personal y/o materiales a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Inhalación de polvo.

Medidas preventivas:

- Antes del inicio de los trabajos debe inspeccionarse el tajo, con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- El frente de excavación realizado mecánicamente, no sobrepasará en más de un metro, la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- El acopio de tierras o de materiales no debe realizarse a menos de 2 m del borde de la excavación, para evitar sobrecargas estáticas y posibles desprendimientos.
- Se eliminarán todos los bolos o viseras, de los frentes de excavación que por su situación ofrezcan riesgo de desprendimiento.
- Se señalará la distancia de seguridad mínima de aproximación al borde de una excavación (mínimo 2 m, como norma general).
- En el caso de presencia de agua en la obra (alto nivel freático, fuertes lluvias, inundaciones por rotura de conducciones, etc.), se procederá de inmediato a su achique en prevención de alteraciones del terreno que repercutan en la estabilidad de los taludes.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión de las paredes antes de reanudar los trabajos.
- Se prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.
- Se prohíbe permanecer (o trabajar) al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, etc.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea, se paralizarán los trabajos avisando al Jefe de Obra para que dicte las acciones de seguridad a seguir.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m, el borde de la zanja.
- Cuando la profundidad y el tipo de terreno de una zanja lo requiera, se adoptarán las medidas adecuadas para evitar desprendimientos.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m se protegerán los bordes de coronación mediante barandillas situadas a una distancia mínima de 2 m del borde. Cuando la profundidad de una zanja sea inferior a los 2 m puede instalarse una señalización de peligro.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
- Se revisará el estado de taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes dinámicos por proximidad de (caminos, carreteras, calles, etc.), transitados por vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Todo el personal que maneje los camiones Dumper, apisonadoras o compactadoras, hormigoneras, etc. será especialista en el manejo de estos vehículos.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejadas las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Todos los vehículos de transporte de material empleados especificarán claramente la "Tara" y la "Carga máxima".
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción sin la protección adecuada y tomando las medidas de seguridad anteriormente descritas.
- Se regarán periódicamente los tajos, las cargas y cajas de camión, para evitar las polvaredas (especialmente si se debe conducir por vías públicas, calles y carreteras).
- Se señalarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a los 5 m, (como norma general), en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en 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 utilizados estarán dotados de la póliza de seguro con responsabilidad civil limitada.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: “vuelco”, “atropello”, “colisión”, etc.).

Protección colectiva:

- Cintas de señalización y balizamiento.
- Grupos de iluminación en caso de realizar trabajos nocturnos.
- Perfecta delimitación de las zonas de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria con las revisiones pertinentes y revisiones periódicas, especialmente después de avería si la hubiese.

Protección individual:

- Casco de seguridad (lo utilizarán, aparte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo (mono o pantalón y chaquetilla).
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas antipolvo.
- Cinturón de seguridad en el empleo de vehículos y antivibratorio para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Guantes de cuero.

5.1.1. Saneamiento

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personal y/o materiales a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Desprendimientos y deslizamientos de tierras y/o rocas.
- Cortes, golpes, heridas, pinchazos, torceduras, atrapamientos y/o aplastamientos en el manejo de materiales, maquinaria.
- Proyección y salpicaduras de partículas y sustancias en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- Dermatitis por contactos con el cemento y otros productos irritantes.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Medidas preventivas:

- Antes del inicio de los trabajos debe inspeccionarse el tajo, con el fin de detectar posibles grietas o movimientos del terreno.
- Las zanjas se protegerán y/o señalizarán en función del riesgo existente, como mínimo se señalizarán con cinta plástica.
- Los tubos para las conducciones se acopiarán en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un rectángulo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos rueden o se deslicen.
- El acopio de tierras o de materiales no debe realizarse a menos de 2 m del borde de las zanjas.
- En régimen de lluvias y encharcamiento de las zanjas, es imprescindible la revisión detallada y minuciosa de las mismas efectuada por el encargado de la prevención antes de reanudar los trabajos.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m, el borde de la zanja.
- Correcta utilización de la maquinaria, herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares necesarios para la ejecución de los trabajos, con estricta observancia de las normas básicas de seguridad dadas para la utilización de las mismas.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa-mango aislados eléctricamente.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se prohíbe la permanencia de personas en el radio de trabajo de las máquinas.
- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos (peligro: “vuelco”, “atropello”, “colisión”, etc.).

Protección colectiva:

- Cinta de balizamiento, señalando perimetralmente las zanjas.
- Grupos de iluminación caso de realizar trabajos nocturnos.
- Perfecta delimitación de las zonas de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico interior de la obra y señalización.
- Adecuado mantenimiento de la maquinaria.
- Eslingas de seguridad.
- Pestillos de seguridad en ganchos.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Protección individual:

- Casco de seguridad (lo utilizarán, aparte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo (mono o pantalón y chaquetilla).
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Mascarillas antipolvo.
- Cinturón de seguridad en el empleo de vehículos y antivibratorio para los conductores de maquinaria para el movimiento de tierras.
- Guantes de loneta.

5.2. Cimentaciones

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Golpes y cortes durante el empleo de las herramientas o con objetos.
- Electrocutación por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Dermatitis por contactos con el cemento.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.

Medidas preventivas:

- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano.
- Los clavos o puntas existentes en la madera usada, se extraerán o remacharán.
- El desencofrado se realizará siempre con ayuda de uñas metálicas, realizándose siempre desde el lado del que no puede desprenderse la madera, es decir, desde el ya desencofrado.
- Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación. En el primer caso, se apilarán para su elevación a la planta superior y en el segundo, para su vertido en bateas emplintadas.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

- Las armaduras se suspenderán con eslingas.
- El punto de amarre del cinturón de seguridad se situará siempre por encima de la cabeza de los trabajadores.
- Las herramientas de acero se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar su caída.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablonas, puntales y ferralla.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, se revisará el buen estado de taludes y encofrados.
- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablonas sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se establecerán a una distancia mínima de 1 m (como norma general) topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas (o zapatas) para verter hormigón. Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior de la zanja.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablonas que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.
- La maniobra del vertido será dirigida por un capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras. Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta y de su propio nivel máximo de llenado.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- El desencofrante se dará protegido por guantes. El desencofrado por aire comprimido se ejecutará desde una posición en un lugar ya sin bovedillas.

Protecciones colectivas:

- Barandillas de protección en desniveles.
- Señalización adecuada.
- Anclajes para cinturones de seguridad.

Protección individual:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo (mono o pantalón y chaquetilla).
- Cinturón de seguridad (Clase C).
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma (o de P.V.C.).

5.3. Estructuras

Riesgos más frecuentes:

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga de paquetes de las piezas.
- Aplastamientos durante las operaciones de montaje de armaduras.
- Tropezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.
- Golpes y/o cortes por objetos y/o herramientas.
- Quemaduras por contactos con objetos incandescentes o calientes.
- Exposición a radiaciones no ionizantes por soldadura con arco.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Medidas preventivas:

- Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los materiales próximo al lugar de montaje.
- Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa.
- Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas estableciendo capas hasta una altura no superior al 1,50 m.
- Se compactará aquella superficie que deba de recibir los transportes de alto tonelaje.
- Las líneas eléctricas de distribución, de cuadro a máquinas, se protegerán para evitar pinchazos, repelones y en consecuencia posibles contactos eléctricos indirectos.
- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas. El ángulo superior,

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

en el anillo de cuelgue que formen los hondillos de la eslinga entre sí, será igual o menor a 90 grados.

- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje.
- Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado para su posterior carga y transporte al vertedero.
- La ferralla montada se transportará al punto de ubicación suspendida del gancho de la grúa mediante eslingas que la sujetarán de dos puntos distantes para evitar deformaciones y desplazamientos no deseados.
- Se prohíbe trepar por las armaduras en cualquier caso.
- Se prohíbe trepar directamente por la estructura.
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes de protección.
- Se colocarán cables de seguridad a lo largo de las vigas, para el desplazamiento de los operarios.
- Se prohíbe desplazarse sobre las alas de una viga sin atar el cinturón de seguridad.
- Entre pilares, se tenderán cables de seguridad a los que amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad que será usado durante los desplazamientos sobre las alas de las vigas.
- 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 el interior de una guindola de soldador, provista de una barandilla perimetral de 1 m de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié, o bien desde plataforma elevadora. El soldador además, amarrará el mosquetón del cinturón a un cable de seguridad o a argollas soldadas a tal efecto en la perfilería.
- 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.
- Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exige el uso de recoge pinzas.
- Se prohíbe tender las mangueras o cables eléctricos de forma desordenada. Siempre que sea posible se colgará de los "pies derechos", pilares o paramentos verticales.
- Las botellas de gases en uso en la obra, permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente, dispuestas verticalmente.
- 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.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

- Para soldar sobre tajos de otros operarios, se tenderán "tejadillos", viseras o protectores en chapa.

Protección colectiva:

- Anclajes especiales para amarre de arneses de seguridad.
- Cables fiadores para arneses de seguridad.
- Extintores de incendio.
- Guindola telescópica sobre brazo hidráulico autodesplazable.
- Plataforma de tijera autodesplazable.
- Se colocarán horcas y redes de protección de poliamida para la realización de los trabajos de soldadura de la estructura metálica.
- Se colocará una marquesina de protección en la zona de la estructura por donde se acceda.

Protección individual:

- Casco de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas de soldador.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

5.4. Cubiertas

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas a distinto nivel.
- Caída de objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Quemaduras (sellados, impermeabilizaciones en caliente).
- Golpes o cortes.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Medidas preventivas:

- El riesgo de caída al vacío se controlará, si es factible, instalando redes alrededor del edificio.
- Se tenderá, unido a dos "puntos fuertes" instalados en las limatesas, un cable de acero de seguridad en el que anclar el mosquetón del cinturón de seguridad, durante la ejecución de las labores sobre los faldones de la cubierta.
- Todos los huecos del forjado horizontal, permanecerán tapados con madera clavada durante la construcción de los tabiquillos de formación de las pendientes de los tableros.
- El acceso a los planos inclinados se ejecutará por huecos en el suelo de dimensiones adecuadas y mediante escaleras de mano que sobrepasen en 1 m la altura a salvar.
- La escalera se apoyará siempre en la cota horizontal más elevada del hueco a pasar para mitigar, en lo posible, sensaciones de vértigo.
- La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada se resolverá mediante pasarelas.
- Las placas de fibrocemento que formarán las cubiertas se acopiarán repartidas por los faldones, evitando sobrecargas.
- Las placas de fibrocemento se izarán mediante plataformas emplintadas mediante el gancho de la grúa, sin romper los flejes (o paquetes de plástico), en los que son suministradas por el fabricante, en prevención de los accidentes por derrame de la carga.
- Se suspenderán los trabajos sobre los faldones con vientos superiores a los 60 km/h, en prevención del riesgo de caída de personas u objetos.
- Los faldones se mantendrán libres de objetos que puedan dificultar los trabajos o los desplazamientos seguros.
- Los recipientes que transporten los líquidos de sellado (betunes, asfaltos, morteros, siliconas), se llenarán de tal forma que se garantice que no habrá derrames innecesarios.
- El extendido y recibido de cumbreras y baberos de plomo (y asimilables), entre planos inclinados, se ejecutará, sujetos con los cinturones de seguridad a los cables de acero tendidos entre "puntos fuertes".
- Los andamios metálicos dispondrán de escaleras de acceso a las distintas alturas, plataformas de anchura superior a 60 cm, evitando huecos mayores de 30 cm, barandillas de protección de altura mínima 90 cm compuestas de pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 como mínimo. Así mismo, se arriostrarán los andamios al cerramiento a una parte fija de la estructura.
- El acceso desde los andamios a la cubierta se realizará mediante pasarela provista de barandilla con las mismas características que los andamios.
- En el caso de que hubiese placas de amianto o que se deban manipular dichas placas se deberá adoptar las protecciones necesarios para la realización de estos trabajos.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Protección colectiva:

- Se colocarán marquesinas de protección de cubiertas.
- Las redes permanecerán montadas bajo las zonas de trabajo hasta la finalización de los trabajos en cubierta.

Protección individual:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Arnés de seguridad contra caídas.
- Gafas antiproyecciones.

Además para manipulación de betunes y asfaltos en caliente:

- Botas de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandiles de cuero.
- Guante de cuero, impermeabilizado.

Para la manipulación, si lo hubiese, del amianto:

- Mascarillas autofiltrantes contra partículas, FFP3.
- Adaptador facial (mascarilla o máscara) + filtros contra partículas P3.

5.5. Soleras y pavimentos

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas al mismo nivel.
- Lesiones o golpes/cortes por objetos o herramientas.
- Dermatitis por contacto con el cemento y otros productos irritantes.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con la energía eléctrica.

Medidas preventivas:

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

- Como norma básica, se mantendrá el orden y la limpieza en cada uno de los tajos, estando las superficies de tránsito libres de obstáculos (herramientas, materiales, escombros, etc.), los cuales pueden provocar golpes o caídas, obteniéndose así un mayor rendimiento y seguridad.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en los lugares de tránsito de las piezas suspendidas, para ello se recomienda balizar y señalizar dichas zonas así como instalar señales de "peligro, cargas suspendidas".
- Se instalarán topes de final de recorrido de los camiones hormigonera, para evitar vuelcos.
- Se instalará un cable de seguridad amarrado a "puntos fuerte", en el que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad en los tajos con riesgo de caída desde altura.
- La maniobra de vertido será dirigida por un Capataz que vigilará no se realicen maniobras inseguras.
- La iluminación mediante portátiles, se efectuará con "portalámparas estancos con mango aislante" provistos de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a 24 V.
- Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las herramientas eléctricas utilizadas estarán dotadas de doble aislamiento, (o conexión a tierra de todas sus partes metálicas); para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.

Protección colectiva:

- Señalización de toda la zona de trabajo.
- Iluminación en las zonas de trabajo.
- Señales acústicas en vehículos y máquinas.
- Coordinación con el resto de oficios que intervienen en la obra.

Protección individual:

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.

5.6. Albañilería

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Caída de objetos sobre las personas.
- Cortes por el manejo de objetos, máquinas y herramientas manuales.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

- Dermatitis por contactos con el cemento y otros productos irritantes.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos eléctricos.
- Atrapamientos por los medios de elevación y transporte.
- Los derivados del uso de medios auxiliares.

Medidas preventivas:

- El riesgo de caída de altura se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma elevadora, rodeada de barandillas de altura superior a 90 cm, provista de pasamanos, listón intermedio y rodapié de altura superior a 15 cm.
- Los materiales se acopiarán sobre durmientes de madera y perfectamente sujetos para evitar su vuelco. Se habilitarán zonas especiales para su acopio y éstas se balizarán para evitar el paso de personas ajenas a dichos trabajados.
- Se prohíbe trabajar o permanecer en los lugares de tránsito de las piezas suspendidas, para ello se recomienda balizar y señalizar dichas zonas así como instalar señales de "peligro, cargas suspendidas".
- Se paralizarán los trabajos bajo régimen de vientos superiores a 60 km/h o condiciones meteorológicas adversas.
- Se prepararán zonas de la obra compactada para facilitar la circulación de los vehículos de transporte de los prefabricados.
- Se emplearán plataformas elevadoras para todos aquellos trabajos que impliquen riesgo de caída de altura. Si no se dispone de ellas, se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos, en los que enganchar el mosquetón del arnés de seguridad.
- Si alguna pieza prefabricada llegase a su lugar de instalación girando sobre sí misma, se la intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe detenerla directamente con el cuerpo o extremidades.
- Una vez presentada la pieza en el lugar de instalación, se procederá, sin descolgarlo del gancho de la grúa y sin descuidar la guía mediante cabos, al montaje definitivo. Concluido el cual, podrá desprenderse.
- Los ganchos de sujeción de las dispondrán de pestillo de seguridad.
- Los huecos existentes permanecerán protegidos, para la prevención de caídas.
- Se colocarán cables de seguridad amarrados entre los pilares (u otro sólido elemento estructural) en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad durante las operaciones de replanteo e instalación de miras, entre otras.
- Se instalará en las zonas con peligro de caída desde altura, señales de "peligro de caída desde altura" y de "obligatorio utilizar el cinturón de seguridad".

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

- Todas las zonas en las que haya que trabajar, estarán suficientemente iluminadas. De utilizarse portátiles estarán alimentadas a 24 V, con mango aislante y rejilla protectora de la lámpara.
- Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente.
- A las zonas de trabajo se accederá siempre de forma segura. Se prohíben los "puentes de un tablón".
- El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas de izar emplintadas, vigilando que no puedan caer las piezas por desplome durante el transporte.
- Se prohíbe concentrar las cargas de ladrillos sobre vanos. El acopio de palets, se realizará próximo a cada pilar para evitar las sobrecargas de la estructura en los lugares de menor resistencia.
- Se evitará trabajar junto a los paramentos recién levantados antes de transcurridas 48 h. Si hubiera vientos fuertes podrían derrumbarse sobre el personal.

Protección colectiva:

- Se colocarán protecciones en todos los huecos verticales del cerramiento, mediante puntales y tabloneros colocados a tres alturas.
- Se situará el andamiaje en su posición de trabajo, arriostrándose a la fachada en el caso de que su altura sea superior a la anchura multiplicada por cinco e impidiendo su desplazamiento mediante los dispositivos existentes para tal cometido. En cualquier caso se recomienda el arriostramiento del andamiaje a la fachada.
- Se prohíbe el uso de tabloneros para la formación de plataformas de trabajo, sustituyéndose estos por chapas metálicas.
- En caso de tránsito bajo la zona de trabajo, se cubrirá todo el andamiaje mediante malla tupida.

Protección individual:

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Botas de goma con puntera reforzada.

5.7. Revestimientos y falsos techos

Riesgos más frecuentes:

- Caída de personas al mismo y distinto nivel.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Cortes y golpes.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Dermatitis por contacto con el cemento o pegamentos.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Quemaduras por manejo de sopletes.
- Los derivados de los trabajos realizados en atmósferas nocivas.
- Los derivados del uso de medios auxiliares.

Medidas preventivas:

- Las superficies de tránsito y de apoyo para realizar trabajos se mantendrán limpias y ordenadas.
- Las plataformas sobre borriquetas tendrán la superficie horizontal y cuajada de tablones, evitando escalones y huecos que puedan originar tropiezos y caídas.
- Los andamios para enfoscados de interiores se formarán sobre borriquetas. Se prohíbe el uso de escaleras, bidones, pilas de material, etc., para estos fines.
- Se colgarán de elementos firmes de la estructura cables en los que amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad, para realizar trabajos sobre borriquetas en los lugares con riesgo de caída desde altura.
- 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 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Se prohíbe la concentración de cargas en los andamios.
- Las pinturas, barnices, disolventes, etc., se almacenarán en los lugares señalados. Estará ventilado, para evitar los riesgos de incendios y de intoxicaciones por inhalación de vapores tóxicos.
- Se instalará un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén.
- 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".

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

- 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.
- Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando.
- Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm (tres tablones trabados), para evitar los accidentes por trabajos realizados sobre superficies inseguras.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de un tablón apoyado en los peldaños de dos escaleras de mano, tanto de los de apoyo libre como de las de tijera, para evitar el riesgo de caída a distinto nivel.
- Se prohíbe la formación de andamios a base de bidones, pilas de materiales y asimilables, para evitar la realización de trabajos sobre superficies inseguras.
- 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.
- El vertido de pigmentos en el soporte (acuoso o disolvente) se realizará desde la menor altura posible, en evitación de salpicaduras y formación de atmósferas pulvígenas.
- Se prohíbe fumar o comer en las estancias en las que se pinte con pinturas que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
- 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).
- Se tenderán redes horizontales, sujetas a puntos firmes de la estructura, bajo el tajo de pintura de cerchas (y asimilables).
- Correcta utilización de los útiles, maquinaria, herramientas, máquinas herramientas, medios auxiliares y protecciones necesarias para la realización de los trabajos con estricta observancia de las normas básicas de seguridad dadas para la utilización de los mismos.

Protección colectiva:

- Se colocarán protecciones en todos los huecos verticales del cerramiento, mediante puntales y barandilla colocadas a tres alturas.
- Se situará el andamiaje en su posición de trabajo, arriostrándose a la fachada en el caso de que su altura sea superior a la anchura multiplicada por cinco e impidiendo su desplazamiento mediante los dispositivos existentes para tal cometido. En cualquier caso se recomienda el arriostramiento del andamiaje a la fachada o a cualquier elemento estructural sólido.
- Se prohíbe el uso de tablones para la formación de plataformas de trabajo, sustituyéndose estos por chapas metálicas.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

- En caso de tránsito bajo la zona de trabajo, se cubrirá todo el andamiaje mediante malla tupida.
- Uso del cinturón de seguridad amarrado a punto fuerte o a cable de acero sujeto entre dos pilares de fachada, para aquellos trabajos de acabado de corta duración, donde no sea posible la instalación de otros medios de protección.
- Delimitación de las zonas de trabajo mediante señalización prohibiendo el paso del personal bajo los andamios.
- Marquesina de protección en entrada a obra.
- Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- Coordinación con el resto de los oficios que intervienen en la obra.

Protección individual:

- Casco de seguridad.
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Botas de seguridad.
- Gafas de protección contra gotas de morteros y asimilables.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Mascarilla con filtro mecánico específico (para ambientes pulverulentos).
- Mascarilla con filtro químico específico (para atmósferas tóxicas por disolventes orgánicos).
- Gafas de seguridad (antipartículas y gotas).
- Calzado antideslizante.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.

5.8. Fontanería

Riesgos más frecuentes:

- Caída de objetos y/o de máquinas.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Exposición a fuentes luminosas peligrosas.
- Explosiones e incendios.
- Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.
- Pisada sobre objetos punzantes.
- Sobreesfuerzos.

Medidas preventivas:

- Las zonas de trabajo se mantendrán limpias y en buenas condiciones de uso. Se limpiarán conforme se avance, apilando el escombro que se desalojará periódicamente de la obra, para evitar riesgo de pisadas sobre objetos.
- 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 24 V.
- Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materias inflamables.
- El transporte del material sanitario se realizará con las debidas condiciones de seguridad; si alguna pieza se rompiese se manipulará con gran cuidado, no dejándola abandonada y retirando los cascotes.
- El transporte de los tubos a hombro se realizará manteniéndolos ligeramente levantados por delante.
- Las máquinas portátiles y máquinas herramientas que se utilicen tendrán doble aislamiento.

Protección colectiva:

- Durante la ejecución de la soldadura se controlará siempre la dirección de la llama.
- Se colocarán carros al efecto las botellas de gases para asegurar las contracaídas y choques, y se almacenarán estando siempre en posición vertical y a la sombra.
- Se evitará el contacto del acetileno con cualquier elemento que contenga cobre, ya que produciría acetiluro de cobre, que es un compuesto explosivo.
- Se tendrán presentes las medidas de seguridad que se especifican en los aparatos de soldadura.
- Los lugares de trabajo se mantendrán bien iluminados.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Protección individual:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón de seguridad para trabajos en altura.
- Manoplas de soldador.
- Mandil de soldador.
- Polainas de soldador.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas de soldador.

5.9. Electricidad

Riesgos más frecuentes:

- Caídas de personas al mismo y distinto nivel.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- Riesgos detectables durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación más comunes
- Electrocutación o quemaduras.
- Explosión de los grupos de transformación durante la entrada en servicio.
- Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.

Medidas preventivas:

- 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.
- El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado siempre por personal especialista, en prevención de los riesgos por montajes incorrectos.
- La iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando "portalámparas estancos con mango aislante" y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

- Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo de "tijera", dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura, para evitar los riesgos por trabajos realizados sobre superficies inseguras y estrechas.
- Se prohíbe en general, 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.
- Para evitar la conexión accidental a la red, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la "compañía suministradora", guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión, que serán los últimos en instalarse.
- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Se prohíben las revisiones o reparaciones bajo corriente.
- Las herramientas eléctricas portátiles dispondrán de doble aislamiento de seguridad.

Protección colectiva:

- Las zonas de trabajo estarán limpias y ordenadas, y con suficiente iluminación.
- Las escaleras estarán provistas de zapatas antideslizantes en su base y dispondrán de cadenilla de limitación de apertura en el caso de las de tijera.
- Se señalarán convenientemente las zonas donde se esté trabajando.

Protección individual:

- Casco de seguridad, para utilizar durante los desplazamientos por la obra.
- Botas aislantes de la electricidad (conexiones).
- Botas de seguridad.
- Guantes aislantes.
- Cinturón de seguridad clase C.
- Banqueta de maniobra.
- Alfombra aislante.
- Comprobadores de tensión.
- Herramientas aislantes.

5.10. Carpintería y cerrajería

Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Golpes y cortes por objetos o herramientas.
- Caída de elementos de carpintería metálica sobre las personas.
- Los derivados de los medios auxiliares a utilizar.
- Contactos con la energía eléctrica.

Medidas preventivas:

- 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 mediante el gancho de la grúa se ejecutará por bloques de elementos flejados (o atados), nunca elementos sueltos.
- Se comprobará que todas las carpinterías en fase de "presentación", permanezcan perfectamente acañadas y apuntaladas, para evitar accidentes por desplomes.
- 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.
- Los andamios para recibir las carpinterías metálicas desde el interior de las fachadas, estarán limitados en su parte delantera, (la que da hacia el vacío), por una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medida desde la superficie de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié para evitar el riesgo de caídas desde altura (o al vacío).
- Los tramos metálicos longitudinales, transportados a hombros por un solo hombre, irán inclinados 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.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas los bidones, cajas o pilas de material y asimilables, para evitar trabajar sobre superficies inestables.
- Toda la maquinaria eléctrica a utilizar en esta obra estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general de la obra, o de doble aislamiento.
- Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra de las mangueras de alimentación.
- Los elementos metálicos que resulten inseguros en situaciones de consolidación, se mantendrán apuntalados o atados en su caso a elementos firmes, para garantizar su perfecta ubicación definitiva y evitar desplomes.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

- En caso de utilizarse la grúa, para la descarga de la carpintería metálica, se descargará ésta por bloques perfectamente protegidos y atados, pendientes de eslingas adecuadas del gancho de la grúa.
- En todo momento se mantendrán los tajos limpios y libres de cascotes, objetos punzantes, etc.
- Los premarcos o cercos, se repartirán inmediatamente a su zona de ubicación definitiva según los replanteos efectuados, vigilando que su acuñaamiento o acodalamiento a la hora de su presentación en obra sea seguro, es decir que impida se desplomen al recibir un leve golpe.
- Las escaleras a utilizar serán del tipo tijera, dotadas de zapatas antideslizantes y de cadenilla limitadora de apertura para evitar accidentes por caída.
- El corte de piezas de pavimento se realizará en vía húmeda, siempre que sea posible, para evitar lesiones por trabajo en ambientes pulverulentos.
- El corte de piezas en vía seca se efectuará en locales abiertos o al aire libre, situándose el operario a sotavento, para evitar en lo posible respirar el polvo provocado por los materiales cortados y estará equipado con la protección adecuada.
- Cuando se proceda a pavimentar un lugar de paso y comunicación interno de obra, se cerrará le acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.
- En los lugares de tránsito de personas, en la realización de los viales, se acotarán las zonas recientemente soladas con cuerda de banderolas, para evitar accidentes por caídas.
- Durante el empleo de colas y disolventes se mantendrán constantemente una corriente de aire suficiente como para la renovación constante y evitar atmósferas tóxicas.
- Se prohíbe mantener y almacenar colas o disolventes en recipientes sin estar perfectamente cerrados.
- Se prohíbe abandonar directamente sobre el suelo las tijeras o cuchillas, con el fin de evitar tropiezos, cortes o pinchazos.
- Correcta utilización de los útiles, maquinaria, herramientas, máquinas herramientas, medios auxiliares y protecciones necesarias para la realización de los trabajos, con estricta observancia de las normas básicas de seguridad dadas para la utilización de los mismos.
- Los acopios de vidrio se realizarán en los lugares señalados, sobre durmientes de madera, en posición casi vertical, ligeramente laceados contra un paramento, señalizando el entorno con cal y letreros de "precaución vidrio".
- En las zonas de fachadas, se procederá a acotar con cuerda de banderolas la vertical de los paramentos en los que se está acristalando para evitar el riesgo de golpes o cortes a las personas por fragmentos de vidrio desprendidos.
- Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

- La manipulación de vidrios de grandes medidas se realizará mediante ventosas de seguridad.
- Los vidrios ya instalados se pintarán de inmediato mediante pintura a la cal para percatar su existencia.

Protección colectiva:

- Las zonas de trabajo estarán limpias y ordenadas, y con suficiente iluminación.
- Las escaleras estarán provistas de zapatas antideslizantes en su base y dispondrán de cadenilla de limitación de apertura en el caso de las de tijera.
- Se señalarán convenientemente las zonas donde se esté trabajando.

Protección individual:

- Casco de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Las protecciones propias para los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte.
- Cinturón de seguridad homologado en trabajos con riesgo de caída a distinto nivel.

6. TRABAJOS POSTERIORES

En el Real Decreto 1627/1997 establece que en el Estudio se contemplarán también las previsiones y las informaciones para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento:

Riesgos más frecuentes:

- Caídas al mismo nivel en suelos.
- Caídas de altura por huecos horizontales.
- Caídas por huecos en cerramientos.
- Caídas por resbalones.
- Reacciones químicas por productos de limpieza y líquidos de maquinaria
- Contactos eléctricos por accionamiento inadvertido y modificación o deterioro de sistemas eléctricos.
- Explosión de combustibles mal almacenados.
- Fuego por modificación de elementos de instalación eléctrica o por acumulación de desechos peligrosos.
- Impacto de elementos de la maquinaria, por desprendimientos de elementos constructivos, por deslizamiento de objetos, por roturas debidas a la presión del viento y por roturas por exceso de carga.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Toxicidad de productos empleados en la reparación o almacenados.
- Vibraciones de origen interno y externo.

Medidas preventivas:

- Andamiajes, escalerillas y demás dispositivos provisionales adecuados y seguros.
- Anclajes de cinturones fijados a la pared para la limpieza de ventanas no accesibles.
- Anclajes de cinturones para reparación de tejados y cubiertas.

Protección individual:

- Casco de seguridad.
- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturones de seguridad y resistencia adecuada para reparar cubiertas inclinadas.

ANEJO XI: ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

ÍNDICE ANEJO XI

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1. INTRODUCCIÓN.....	6
2. JUSTIFICACIÓN DE LA NORMATIVA A APLICAR.....	6
2.2. Normativa estatal.....	6
2.3. Normativa autonómica.....	7
2.4. Otra normativa aplicable.....	8
3. LICENCIA AMBIENTAL.....	8
3.1. Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.....	9
3.1.1. Solicitud, tramitación y resolución de la licencia ambiental.....	9
3.1.2. Autorización de inicio de la actividad y licencia de apertura.....	10
3.2. REAL DECRETO 159/1994, DE 14 DE JULIO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LA LEY DE ACTIVIDADES CLASIFICADAS DE CASTILLA Y LEÓN.....	11
3.2.1. Licencias de actividad y apertura.....	11
4. EVALUACIÓN SIMPLIFICADA DE IMPACTO AMBIENTAL.....	12
4.1. Ámbito de aplicación y principios generales.....	12
4.1.1. Definición, órgano competente y contenido del estudio.....	12
4.1.2. Remisión del expediente e información pública.....	13
4.1.3. Formulación y publicación de la propuesta de declaración.....	14
4.2. Localización y descripción del proyecto, sus acciones y sus alternativas.....	14
4.2.1. Localización.....	14
4.2.2. Descripción técnica del proyecto.....	14
4.3. Descripción de las alternativas y justificación de la solución adoptada.....	16
4.4. Relación de materias primas a utilizar.....	16
4.4.1. Agua.....	16
4.4.2. Alimentos.....	17
4.4.3. Otras materias primas.....	17
4.5. Residuos, vertidos y emisiones.....	17
4.5.1. Residuos y vertidos.....	17
4.5.2. Emisiones.....	18
4.6. Inventario ambiental del medio físico, socioeconómico y cultural.....	18
4.6.1. Climatología.....	18
4.6.2. Geología.....	18
4.6.3 Edafología.....	19

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

4.6.4 La flora.....	19
4.6.5 La fauna	20
4.6.6 Paisaje.....	21
4.6.7 Medio socioeconómico y social.....	21
4.6.8 Patrimonio histórico-artístico.....	21
5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	21
5.1 Funcionamiento del medio.....	21
5.2 Predicción de evolución del entorno sin proyecto.....	21
5.3 Acciones impactantes en la fase de construcción.....	22
5.3.1 Localización del proyecto.....	22
5.3.2 Ocupación del suelo	22
5.4 Acciones impactantes en la fase de explotación.....	22
5.4.1. Afecciones a la vegetación natural y flora.....	22
5.4.2. Afecciones a la fauna.....	22
5.4.3. Afecciones al paisaje.....	23
5.4.4. Afecciones a elementos geológicos y ecológicos.....	23
5.4.5. Ruidos emitidos durante el desarrollo de la actividad.....	23
5.4.6. Producción y almacenamiento del estiércol y purín.....	23
5.4.7. Distribución de los residuos.....	24
5.4.8. Generación de gases tóxicos dentro de las naves ganaderas.....	24
5.4.9. Incremento de mano de obra.....	24
5.4.10. Generación de actividades económicas complementarias.....	24
6. FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS.....	24
6.1 Valoración cualitativa.....	26
6.1.1 A8-Localización del proyecto sobre las interacciones sociales.....	26
6.1.2 B3-Ocupación de edificaciones sobre la visibilidad paisajística.....	26
6.1.3 B4-Ocupación de edificaciones sobre la calidad visual	26
6.1.4 B7-Ocupación de las edificaciones sobre la productividad.....	27
6.1.5 C5-Incremento de la mano de obra sobre los efectos de la población activa	27
6.1.6 D1-Producción y almacenamiento de residuos sobre olores.....	27
6.1.7 E1-Distribución de estiércol sobre los olores.....	27
6.1.8 E1-Distribución de estiércol sobre olores	27
6.1.9 E2-Distribución de estiércol sobre la calidad de las aguas superficiales	27
6.1.10 E8-Distribución de estiércol sobre las interacciones	27

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

6.1.11 F5-Generación de actividades económicas inducidas sobre la población activa	27
6.1.12 G6-Generación de gases tóxicos	28
6.2 Indicadores de impacto.	28
6.3 Valoración cuantitativa.	29
7. MEDIDAS CORRECTORAS.....	30
7.1 Interacciones sociales. Aceptabilidad.....	30
7.2 Productividad.....	30
7.3 Efectos en la población activa.....	30
7.4 Olores.....	30
7.5 Calidad de las aguas residuales.....	30
7.6 Efectos en la salud.....	31
8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	31
9. LEGISLACIÓN Y DOCUMENTACIÓN.....	31
10. DOCUMENTO DE SÍNTESIS FINAL	33

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. INTRODUCCIÓN.

El Estudio de Impacto Ambiental es un estudio técnico y administrativo destinado a identificar, valorar, reducir y corregir las consecuencias o defectos ambientales que determinadas acciones del proyecto pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno.

La línea de actuación que se debe establecer para la realización del Estudio de Impacto Ambiental es aquella que permita reconocer la alteración que producirá sobre el Medio Ambiente la actividad indicada en el proyecto.

El objetivo principal de este estudio es la realización de un Estudio sobre el Impacto Ambiental que ocasionará la construcción y puesta en marcha del proyecto sobre el Medio Ambiente. A partir de este Estudio, se intentarán predecir y evaluar las consecuencias que provocará la actividad ganadera sobre el entorno en el que se localiza.

En definitiva, se trata de evitar el origen de todas las perturbaciones y contaminaciones que pueda generar la actividad ganadera, para no tener que combatir sus efectos negativos en un futuro, así como identificar sus posibles impactos sobre el medio ambiente, para establecer las posibles medidas correctoras de sus efectos.

2. JUSTIFICACIÓN DE LA NORMATIVA A APLICAR.

a) Según el Anexo II de la Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de Diciembre de 2011 (DOUE 28-01-2012), relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, en los proyectos de instalaciones para la cría intensiva de ganado (vacuno) será el Estado Miembro Español el que determine (mediante un estudio caso por caso o mediante umbrales o criterios establecidos por el Estado Español) si es necesario o no realizar una Evaluación de Impacto Ambiental.

b) Según el Anexo II de la Directiva 97/11/CE del Consejo de 3 de marzo de 1997 (Diario Oficial 14-03-1997), por la que se modifica la Directiva 85/337/CEE relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente, dice que en los proyectos de instalaciones para la cría intensiva de ganado (vacuno), será el Estado Miembro Español el que determine (mediante un estudio caso por caso o mediante los umbrales o criterios establecidos por el Estado Español) si el proyecto será objeto de una Evaluación de Impacto Ambiental (de conformidad con lo establecido en los artículos 5 a 10).

2.2. Normativa estatal.

a) Según el Anexo II de la ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (BOE 11-12-2013), serán objeto de una Evaluación de Impacto Ambiental Simplificada las instalaciones destinadas a la cría de animales en explotaciones ganaderas reguladas por el Real Decreto 348/2000, de 10 de marzo, por el que se incorpora al ordenamiento jurídico la Directiva 98/58/CE, relativa a la protección de los animales en las explotaciones ganaderas y que superen las 300 plazas para ganado vacuno de leche.

Debido a que este proyecto tendrá 140 vacas en producción, se desestima el realizar una Evaluación Simplificada de Impacto Ambiental.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

b) Según el Anexo I del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos (BOE 26-01-2008), y sus modificaciones, se someterán a Evaluación de Impacto Ambiental las instalaciones de ganadería intensiva que superen las 300 plazas para ganado vacuno de leche.

La explotación cuenta con un total de 156 animales, de los cuales 120 serán vacas en producción. Por lo tanto, no será necesario realizar en éste proyecto una Evaluación de Impacto Ambiental.

2.3. Normativa autonómica.

a) Según la Ley 11/2003, de 8 de abril, de prevención ambiental de Castilla y León (BOCyL 14-04-2003), y sus modificaciones, todas las actividades susceptibles de ocasionar molestias significativas, alterar las condiciones de salubridad o producir riesgos para las personas o los bienes han de someterse, de acuerdo con el grado de incidencia sobre el medio ambiente, la seguridad y la salud, a uno de los siguientes regímenes de intervención administrativa:

- Régimen de Autorización Ambiental.
- Régimen de Comunicación Ambiental.
- Régimen de Licencia Ambiental.

La explotación de vacuno lechero del presente proyecto no se encuentra en la relación establecida en el Anexo I de esta Ley, y por lo tanto, no procede someterla a Autorización Ambiental. Tampoco figura en el Anexo V, por lo que no será necesario someterla a Comunicación Ambiental. Sin embargo, en este proyecto sí se realizarán actividades e instalaciones susceptibles de ocasionar molestias considerables (por los malos olores), alterar las condiciones de salubridad (por las enfermedades infecciosas que pudieran aparecer), causar daños al medio ambiente (por los residuos que se generan) o producir riesgos para las personas o bienes. Por lo tanto, se hace necesario el sometimiento de la actividad al régimen de Licencia Ambiental, y no a un Estudio de Impacto Ambiental.

Teniendo en cuenta el Anexo IV de la citada Ley 11/2003, se trata de una explotación intensiva que no supera el límite establecido de 200 plazas de vacuno de ordeño. Por lo tanto, no procede someter el presente proyecto a una Evaluación de Impacto Ambiental.

b) Según el Decreto 209/1995, de 5 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (BOCyL 11-10-1995), y sus modificaciones, dice que serán sometidas a Evaluación Ordinaria de Impacto Ambiental los proyectos consistentes en la realización de obras, instalaciones o actividades de cría intensiva de más de 500 Unidades de Ganado Mayor (UGM), cuando la densidad exceda de 3 UGM por hectárea. Siendo la tabla de conversión de ganado vacuno:

- Vacunos de hasta 6 meses: 0,3 UGM/cabeza.
- Vacunos de más de 6 meses y hasta 2 años: 0,6 UGM/cabeza.
- Vacunos de más de 2 años: 1 UGM/cabeza.

La explotación cuenta con:

$(144 \text{ vacas} \times 1 \text{ UGM/vaca}) + (44 \text{ novillas} \times 0,6 \text{ UGM/novilla}) + (14 \text{ terneras de 6-12 meses} \times 0,3 \text{ UGM/ternera}) = 144 + 26,4 + 4,2 = 174,6 \text{ UGM}$

No se alcanzan las 500 UGM, por lo que no será necesario realizar una Evaluación Ordinaria de Impacto Ambiental. Sin embargo, dicha ley dice que serán sometidas a Evaluación Simplificada de Impacto Ambiental las explotaciones pecuarias con censo igual o superior a 100 UGM y con una densidad superior a 3 UGM/ha. Puesto que la explotación contará con 174,6 UGM, se procederá a realizar dicha Evaluación Simplificada.

2.4. Otra normativa aplicable.

- La explotación objeto del proyecto se considera una actividad clasificada, y como tal, debe estar regulada por el Real Decreto 159/1994, de 14 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de aplicación de la Ley de Actividades Clasificadas de Castilla y León (BOCyL 20-07-1994), que establece en su artículo 16 "Declaración de Impacto Ambiental": Aquellos proyectos que deban ser sometidos, de conformidad con las legislación sectorial aplicable, a Evaluación de Impacto Ambiental, no serán informados por la Comisión de Actividades Clasificadas, siendo competente el Alcalde para la concesión de la licencia de actividad, con la introducción preceptiva de los condicionamientos ambientales contenidos en la previa declaración.
- Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación (BOE 02-07-2002).
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados (BOE 12-06-2013).
- Cualquier otra normativa incluida en el Anejo I: "Condicionantes del medio".

3. LICENCIA AMBIENTAL.

La necesidad de realizar una Licencia Ambiental se fundamenta en lo establecido en:

- La Ley 11/2003, de 8 de abril, de prevención ambiental de Castilla y León (BOCyL 14-04-2003), y sus modificaciones.
- El Real Decreto 159/1994, de 14 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de aplicación de la Ley de Actividades Clasificadas de Castilla y León.

3.1. Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León.

3.1.1. Solicitud, tramitación y resolución de la licencia ambiental.

Artículo 26. Solicitud y documentación.

1. La solicitud de licencia ambiental, junto con la documentación que se relaciona en este artículo, deberá dirigirse al Ayuntamiento de Capillas.

2. La solicitud debe ir acompañada, al menos, de la siguiente documentación:

a) Proyecto básico, redactado por técnico competente, con suficiente información sobre:

- Descripción de la actividad o instalación, con indicación de las fuentes de las emisiones y el tipo y la magnitud de las mismas.
- Incidencia de la actividad o instalación en el medio potencialmente afectado.
- Justificación del cumplimiento de la normativa sectorial vigente.
- Las técnicas de prevención y reducción de emisiones.
- Las medidas de gestión de los residuos generados.
- Los sistemas de control de las emisiones.
- Otras medidas correctoras propuestas.

b) Autorizaciones previas exigibles por la normativa sectorial aplicable.

c) Declaración de los datos que, a criterio de quien lo solicita, gocen de confidencialidad de acuerdo con la legislación de aplicación.

d) Cualquier otra que se determine reglamentariamente o esté prevista en las normas municipales de aplicación.

Artículo 27. Tramitación.

1. El Ayuntamiento someterá el expediente a información pública durante veinte días mediante la inserción de un anuncio en el Boletín Oficial de la Provincia y en el tablón de edictos del Ayuntamiento.

2. Se hará, además, notificación personal a los vecinos inmediatos al lugar del emplazamiento propuesto, así como a aquellos que por su proximidad a éste pudieran verse afectados.

3. Finalizado el período de información pública, las alegaciones presentadas se unirán al expediente con informe razonado del Ayuntamiento sobre la actividad y las alegaciones presentadas y se remitirá posteriormente el expediente a la Comisión de Prevención Ambiental que resulte competente.

4. A la vista de la documentación presentada y de las actuaciones municipales, la Comisión correspondiente emitirá informe sobre el expediente de instalación o ampliación de la actividad solicitada. Este informe será vinculante para el Ayuntamiento en caso de que implique la denegación de la licencia ambiental o la imposición de medidas correctoras adicionales.

5. Si fuera necesario, con carácter previo al informe de la Comisión de Prevención Ambiental, ésta solicitará de los órganos de la Administración de la Comunidad de Castilla y León, competentes por razón de la materia, el correspondiente informe, que

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

se entenderá favorable si no fuera emitido en el plazo de quince días desde su solicitud.

6. Cuando la Comisión de Prevención Ambiental informe negativamente la licencia o sus medidas correctoras, dará audiencia al interesado por plazo de quince días y adoptará el acuerdo definitivo que proceda, devolviendo el expediente al Ayuntamiento para que resuelva.

Artículo 30. Resolución.

1. El órgano competente para resolver la licencia ambiental es el Alcalde, poniendo fin a la vía administrativa.
2. El plazo máximo para resolver y notificar la resolución del procedimiento será de cuatro meses. Transcurrido el plazo máximo sin haberse notificado la resolución, podrá entenderse estimada la solicitud presentada.
3. La licencia otorgada por silencio administrativo en ningún caso genera facultades o derechos contrarios al ordenamiento jurídico y, particularmente, sobre el dominio público.

3.1.2. Autorización de inicio de la actividad y licencia de apertura.

Artículo 33. Definición y documentación exigida.

1. Con carácter previo al inicio de las actividades sujetas a autorización y licencia ambiental, deberá obtenerse de la Administración Pública competente para el otorgamiento de licencia ambiental la autorización de puesta en marcha correspondiente. En el supuesto de las actividades sujetas a licencia ambiental, se denominará licencia de apertura y resolverá sobre ella el Alcalde.
2. A tal efecto, el titular de la actividad deberá presentar la documentación que reglamentariamente se determine, que garantice que la instalación se ajusta al proyecto aprobado, así como a las medidas correctoras adicionales impuestas, en su caso, en la autorización o licencia ambiental.

Artículo 34. Actuaciones de control inicial de carácter general.

1. En el período de puesta en marcha de las instalaciones y en el inicio de la actividad, debe verificarse:
 - a) La adecuación de la actividad y de las instalaciones al proyecto objeto de la autorización o la licencia mediante certificación del técnico director de la ejecución del proyecto.
 - b) El cumplimiento de los requisitos exigibles mediante una certificación emitida por un organismo de control ambiental acreditado.

Artículo 35. Acta de comprobación de las instalaciones.

El ayuntamiento, una vez solicitada la licencia de apertura o la autorización de inicio de la actividad, levantará acta de comprobación de que las instalaciones realizadas se ajustan al proyecto aprobado y a las medidas correctoras impuestas.

Artículo 36. Silencia positivo.

1. La licencia de apertura se entenderá otorgada por silencio administrativo positivo en el plazo de un mes desde su solicitud.

3.2. REAL DECRETO 159/1994, DE 14 DE JULIO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE APLICACIÓN DE LA LEY DE ACTIVIDADES CLASIFICADAS DE CASTILLA Y LEÓN

3.2.1. Licencias de actividad y apertura.

Artículo 1. Objeto.

Las normas contenidas en el presente Decreto tienen por objeto el desarrollo reglamentario de la Ley 5/1993, de 21 de octubre, de Actividades Clasificadas.

Artículo 2. Registro de actividades clasificadas.

El Ayuntamiento de Capillas deberá mantener permanentemente actualizado el censo de actividades clasificadas emplazadas en el ámbito de su término municipal.

Artículo 3. Documentación exigida en las licencias de actividad.

A la solicitud de la licencia de actividad, se acompañarán tres ejemplares del proyecto técnico de la actividad firmados por el Titulado competente, en el supuesto de que la legislación sectorial lo exigiese, o una memoria descriptiva en la que se detallen sus características; la incidencia sobre la salubridad y el medio ambiente y los riesgos potenciales para personas o bienes; así como las medidas correctoras propuestas, con indicación de su grado de eficacia y garantía de seguridad, debiendo justificarse expresamente el cumplimiento de la correspondiente normativa sectorial.

Artículo 4. Solicitud de la licencia de apertura.

1. Con carácter previo al inicio de la actividad clasificada, deberá obtenerse del Alcalde la autorización de la puesta en marcha correspondiente, que se denominará licencia de apertura. A tal efecto, el titular deberá presentar en el Ayuntamiento, conjuntamente con la solicitud, un certificado firmado por Titulado competente, en el que expresamente se manifieste que la instalación se ajusta al proyecto aprobado, así como a las medidas correctoras adicionales impuestas, en su caso, en la licencia de actividad, debiéndose detallar las mediciones y comprobaciones prácticas efectuadas.

2. El Alcalde, a la vista del certificado técnico presentado, previo informe de los servicios municipales pertinentes o, en su defecto, del Equipo de Atención Primaria de la Zona Básica de Salud correspondiente, sobre los aspectos sanitarios y ambientales de la actividad, y tras la realización de las comprobaciones que considere oportunas, resolverá sobre el otorgamiento de la licencia de apertura.

3. Al objeto de poder realizar las pruebas necesarias para ejecutar el proyecto, así como las medidas correctoras impuestas en la licencia de actividad, se podrán conceder autorizaciones provisionales de enganche o ampliación de suministro de energía eléctrica, de utilización de combustibles líquidos o gaseosos, de abastecimiento de agua potable y demás autorizaciones preceptivas, por el tiempo necesario hasta la obtención o denegación de la licencia de apertura, sin que produzca

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

molestias, altere las condiciones de salubridad, cause daños al medio ambiente o produzca riesgo para las personas o bienes.

4. EVALUACIÓN SIMPLIFICADA DE IMPACTO AMBIENTAL.

La necesidad de realizar una Evaluación Simplificada de Impacto Ambiental se fundamenta en lo establecido en el Decreto 209/1995, de 5 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Con el estudio de Impacto Ambiental, se analizarán las posibles repercusiones medioambientales que podría provocar la construcción de una explotación intensiva de ganado vacuno de 120 vacas en producción y la actividad llevada a cabo por dicha explotación en el término municipal de Capillas (Palencia).

4.1. Ámbito de aplicación y principios generales

4.1.1. Definición, órgano competente y contenido del estudio.

Todos los siguientes artículos en los que se detalla aspectos correspondientes a la Evaluación Simplificada de Impacto Ambiental están recogido en el Capítulo III del Decreto 209/1995, de 5 de Octubre.

Artículo 32. Definición.

La Evaluación Simplificada de Impacto Ambiental es el procedimiento aplicable a las actividades que tienen o pueden tener una incidencia moderada en el medio ambiente, y que se encuentran incluidas en el Anexo II.

Artículo 33. Órgano competente.

El órgano competente para la tramitación del procedimiento y formulación de la Declaración de Impacto Ambiental de las Evaluaciones Simplificadas de Impacto Ambiental es la Delegación Territorial de la Junta de Castilla y León de Valladolid.

Artículo 34. Contenido del Estudio de Impacto Ambiental.

Los proyectos de las actividades referidas en el artículo 32 deberán incluir un Estudio de Impacto Ambiental cuyo contenido será, al menos, un resumen de la siguiente información:

- a) Localización y descripción del proyecto, sus instalaciones anejas y sus alternativas.
- b) Examen de alternativas estudiadas y de las técnicamente viables. Justificación de la solución adoptada.
- c) Relación de materias primas a utilizar.
- d) Descripción de los tipos, cantidades y composición de los residuos generados, efluentes líquidos vertidos y emisiones de contaminantes a la atmósfera o cualquier otro elemento molesto o nocivo derivado de la actuación, tanto si es de carácter temporal, durante la construcción de la obra, como si es permanente, por corresponder a la fase de operación o funcionamiento.
- e) Inventario ambiental general y factores medioambientales afectados por las acciones derivadas del proyecto.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

- f) Relación de las acciones inherentes a la actuación de que se trate, susceptibles de producir un impacto sobre el medio ambiente, mediante un examen tanto de la fase de construcción como de la de funcionamiento.
- g) Identificación de los efectos directos o primarios y de los indirectos o inducidos por el proyecto sobre el medio geobiofísico y sobre el socioeconómico y cultural.
- h) Evaluación de las principales interacciones ecológicas y ambientales.
- i) Valoración de los impactos ambientales más significativos.
- j) Estudio y propuesta de medidas correctoras, si procede, para la minimización de impactos e identificación de los impactos residuales.
- k) Programa de vigilancia ambiental.
- l) Documento de síntesis, redactado en términos asequibles a la comprensión general.

4.1.2. Remisión del expediente e información pública.

Artículo 36. Remisión del expediente.

El órgano sustantivo remitirá dos ejemplares del Proyecto y del Estudio de Impacto Ambiental a la correspondiente Delegación Territorial de Medio Ambiente de Palencia, acompañando las observaciones que estime pertinentes.

Artículo 37. Información pública.

1. Si en el procedimiento sustantivo está previsto el trámite de información pública del proyecto, el Estudio de Impacto Ambiental se expondrá conjuntamente con él. En este caso, el resultado de la información pública deberá remitirse a la Delegación Territorial con la documentación citada en el artículo anterior.

2. Si no estuviese previsto el trámite de información pública en el procedimiento sustantivo, la Delegación Territorial comprobará que el Estudio de Impacto Ambiental reúne los requisitos, en cuanto a contenido, contemplados en la Ley. En caso de que no los reúna, requerirá al promotor para que subsane las deficiencias observadas en un plazo de un mes, y en caso de no hacerlo en dicho plazo, se le advertirá de que transcurridos tres meses a partir de ese momento se producirá la caducidad del expediente, de acuerdo con la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

Una vez completo el Estudio de Impacto Ambiental, la Delegación Territorial lo someterá directamente al trámite de información pública durante veinte días, el Estudio de Impacto Ambiental se expondrá al público en las oficinas del Servicio Territorial de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio correspondiente, previo anuncio en el Boletín Oficial de Castilla y León. Una copia del texto del anuncio se remitirá a las entidades locales afectadas para su conocimiento y exposición en el tablón de anuncios.

4.1.3. Formulación y publicación de la propuesta de declaración.

Artículo 38. Formulación de la Propuesta de Declaración.

Una vez concluido el período de información pública, la Delegación Territorial remitirá el expediente a la Ponencia Técnica Provincial para su estudio y formulación de la propuesta de Declaración de Impacto Ambiental.

Si la información pública del Estudio de Impacto Ambiental fue realizada por el órgano sustantivo, la Ponencia Técnica Provincial será el órgano competente para comprobar si el Estudio de Impacto Ambiental está completo y, en caso contrario, para proponer a la Delegación Territorial las actuaciones previstas en el primer párrafo del artículo 37.2.

Una vez completado el expediente, la Ponencia Técnica Provincial elaborará la propuesta de Declaración de Impacto Ambiental en el plazo de un mes, y la elevará a la Delegación Territorial para que dicte la Declaración de Impacto Ambiental que proceda. A los efectos de su integración en la resolución del órgano sustantivo, la Declaración de Impacto Ambiental será notificada al mismo.

Artículo 39. Publicación de la Declaración.

La Declaración de Impacto Ambiental se publicará en el Boletín Oficial de Castilla y León.

4.2. Localización y descripción del proyecto, sus acciones y sus alternativas

4.2.1. Localización.

El promotor pretende llevar a cabo la ejecución de un proyecto de ganado bovino intensivo, dentro del término municipal de Capillas (Palencia).

Dicho proyecto estará ubicado concretamente en la parcela número 27 del polígono número 67, que tiene una superficie de 8,67 ha y que se localiza aproximadamente a medio kilómetro del casco urbano del municipio.

4.2.2. Descripción técnica del proyecto.

4.2.2.1. LEGISLACIÓN

Es de aplicación la legislación incluida al inicio de este estudio.

El proyecto cumple con todos los condicionantes impuestos por las prescripciones legales actualmente vigentes.

4.2.2.2. PLANES EXISTENTES

La finca en donde se emplazará el proyecto está clasificada como suelo rústico, y actualmente la finca se encuentra en barbecho permanente. No existe ningún plan específico que abarque estos terrenos, salvo las Normas Urbanísticas de la provincia de Palencia.

4.2.2.3. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El término municipal de Capillas no se incluye en ningún espacio natural oficialmente protegido, ni en ninguna catalogación especial, de acuerdo a diferentes clasificaciones ecológicas.

4.2.2.4. PLANO TOPOGRÁFICO DE LA PARCELA

La topografía de la parcela no se verá modificada por la explanada en la que se emplazarán las instalaciones ganaderas, ya que se trata de una zona prácticamente llana. Los taludes generados para la nivelación de dicha explanada tendrán una pendiente de 1 H:1 V, y en ningún momento alcanzarán una altura superior a 2 m.

4.2.2.5. DIMENSIÓN E INSTALACIONES

La explotación proyectada está dimensionada para 120 vacas en producción cuya descendencia será empleada en la reposición de las mismas (20% anual) y en la venta a un tratante con 10-15 días de edad.

Será necesaria la construcción de dos nave. En la nave se ubicarán los diferentes alojamientos y salas de manejo para los animales, dos robots de ordeño, la sala de control del ordeño y la sala de almacenamiento de la leche. La otra nave albergara a los animales de recría con todo lo necesario para su bienestar. También se construirá una fosa séptica, para la recogida del estiércol de las vacas en lactación y las aguas residuales provenientes de la limpieza de los alojamientos y del ordeño, y un vado sanitario para la desinfección de las ruedas de los vehículos.

4.2.2.6. PLAZOS DE EJECUCIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Se estima una planificación para los plazos de ejecución y funcionamiento de la totalidad de las obras de 95 días, teniéndose en cuenta desde los movimientos de tierras hasta la ejecución del último detalle constructivo contemplado en el proyecto.

4.2.2.7. ORGANIZACIÓN Y MANEJO DEL GANADO

El objetivo productivo principal es la producción de leche, destinándose para venta de carne los terneros no seleccionados y con 10-15 días de vida.

La disponibilidad de recursos vegetales proviene en parte de la explotación agrícola del padre del promotor, realizando la compra del resto. Sin embargo, el promotor realizará, con el paso del tiempo, la compra de más parcelas para un autoabastecimiento casi completo.

La implantación de la explotación es un impacto en la zona debido a que es una zona prácticamente agrícola no existiendo en los alrededores ningún explotación de vacuno, ni intensivo ni extensivo.

4.2.2.8. PRODUCCIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS

Según los cálculos realizados en el Anejo V "Ingeniería del Proceso productivo II", se estima una producción anual de estiércol, purín y aguas residuales de aproximadamente 4.500 t/año, o lo que es igual, 11,278 t/día \approx 11,5 t/día.

Para su manejo y almacenamiento se construirá una fosa séptica, a la que tendrán salida directa, mediante una arqueta, los excrementos sólidos y líquidos provenientes

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

de las vacas lactantes. Los excrementos procedentes del resto de animales de la explotación serán recogidos mediante tractor y remolque y transportados a la fosa séptica abierta.

La fosa séptica tendrá una capacidad máxima para el almacenamiento del estiércol, el purín y las aguas residuales para 3 meses, a la que se añadirá 2,5 t/día a mayores en concepto de holgura. Así, la dimensión del depósito se calcula con la siguiente expresión:

$$11,5 \text{ t/día} + 2,5 \text{ t/día} = 14 \text{ t/día}$$

$$14 \text{ t/día} \times 92 \text{ días} = 1.288 \text{ t}$$

El purín almacenado en la fosa se irá decantando de tal forma que, al cabo de cierto tiempo, habrá tres capas bien diferenciadas:

- La capa superior, con predominio de elementos sólidos que flotan en la masa.
- La capa intermedia, semilíquida.
- La capa inferior, formada por fangos que se depositan en el fondo.

El vaciado se realiza mediante bombeo. Para realizar una buena extracción con bomba, es preciso hacer antes un enérgico batido para hacer homogénea la mezcla y triturar los restos de pajas y forrajes. El batido se realiza insuflando aire mediante un compresor.

Toda la producción de estiércol será recogida por una empresa agrícola de la zona, ya que se trata de un producto muy apreciado como abono.

La distribución en el campo se llevará a cabo mediante carro o distribuidora de estiércol, según sean el tipo de cultivo, las necesidades del cultivo y la época del año.

Se extenderá una capa uniforme del producto en toda la superficie, teniendo especial cuidado en no distribuir los purines en terrenos encharcados.

4.3. Descripción de las alternativas y justificación de la solución adoptada.

El emplazamiento de la explotación en el lugar planteado viene condicionado por:

- La disponibilidad de la parcela por parte del promotor.
- El cumplimiento de las distancias mínimas a los núcleos de población.

Tras valorar estos condicionantes, se considera dicho emplazamiento como el más óptimo para llevar a cabo el proyecto.

4.4. Relación de materias primas a utilizar.

4.4.1. Agua.

El punto de abastecimiento de agua ya está instalado en la parcela objeto del proyecto. Procede del propio suministro del municipio y cuenta con los permisos pertinentes. Las necesidades se expresan en los Anejos V "Proceso productivo II" y en el Anejo IX: "Ingeniería de las instalaciones".

4.4.2. Alimentos.

El reparto de los alimentos se realizará ad libitum, mediante la aportación de elementos fibrosos mezclados con concentrados. Para su distribución se utilizará un carro Unifeed, además del distribuidor automático de concentrados y del dispensador del sistema voluntario de ordeño. Las materias primas utilizadas en la alimentación serán acopiadas por la propia explotación en el mercado. Las cantidades necesarias están reflejadas en el Anejo IV "Proceso productivo I".

4.4.3. Otras materias primas.

En todos los lotes será necesario el uso y almacenamiento de medicamentos (vacunas, antibióticos, antiinflamatorios, etc.) y de correctores vitamínicos y minerales.

Todos estos productos serán utilizados, registrados y eliminados siguiendo las recomendaciones de un veterinario autorizado y la legislación vigente.

4.5. Residuos, vertidos y emisiones.

4.5.1. Residuos y vertidos.

- La principal fuente de residuos de la explotación es el estiércol y los purines. Se trata de una mezcla homogénea y de cierta consistencia procedente de las deyecciones sólidas y líquidas de los animales, la paja utilizada para el encamado y los líquidos de la limpieza diaria. Químicamente es una sustancia orgánica con un importante contenido en nutrientes para los cultivos y que se irá descomponiendo en el suelo por la acción de los microorganismos, obteniéndose como resultado de dicha descomposición formas químicas asimilables por las plantas. Con el fin de aumentar su consistencia sólida y su calidad, no se escatimará en la aportación de paja para las camas de todos los alojamientos. Además, esta medida supondrá una considerable mejora en las condiciones higiénico-sanitarias del ganado. A pesar de ser un fertilizante orgánico que aporta grandes beneficios edáficos, mejorando el contenido en materia orgánica y el complejo arcillo-húmico del suelo, a lo largo de este Estudio de Impacto Ambiental será considerado como un simple residuo.
- La actividad de la explotación dará lugar inevitablemente a bajas de animales por defunción, cuyos restos se considerarán residuos que deberán eliminarse. Mediante el pago de una cuota mensual, el Servicio Ganadero de Recogida y Eliminación de Cadáveres de la Junta de Castilla y León se encargará de su transporte y posterior tratamiento, cumpliendo siempre con las prescripciones sanitarias vigentes.
- Los envases de los productos zoonosanitarios, de limpieza y de desinfección son residuos, que deberán ser almacenados convenientemente hasta ser depositados en los correspondientes depósitos seleccionados del vertedero.
- La desinfección de las naves se llevará a cabo mediante la fumigación con productos concretos y a dosis exactas, por lo que no es de temer la producción de lixiviados que actúen como productos tóxicos.

4.5.2. Emisiones.

· El almacenamiento del estiércol producirá gases con un olor molesto en las inmediaciones de la explotación. Sin embargo, debido a la distancia a la que se encontrará del casco urbano, se considera insignificante la presencia de estos gases en las inmediaciones del pueblo.

La explotación estará dotada de un correcto diseño de ventilación, para evitar la producción de malos olores en el interior de la nave.

· Se pueden originar ruidos algo molestos causados por los animales (especialmente durante la distribución del alimento) y por el accionamiento de los diferentes equipos e instalaciones de que dispondrá la explotación. El ruido que provocan los animales se evitará repartiendo el alimento de todos ellos en el menor tiempo posible. Por otro lado, se considera que la mayoría de los equipos se usarán durante un período corto de tiempo y de forma discontinua a lo largo del día, no considerándose lo suficientemente significativos como para alterar el bienestar y la salud tanto de las personas como de los animales. Además, dicho ruido no llegará a ser percibido en ningún caso por el casco urbano.

· Se realizarán fumigaciones, desratizaciones y desinfecciones periódicas de todas las instalaciones, para evitar cualquier foco de infección y mantener las condiciones higiénico-sanitarias de la explotación en unos niveles óptimos. Para ello, se seguirán las medidas descritas en el Anejo “Proceso productivo”.

4.6. Inventario ambiental del medio físico, socioeconómico y cultural

4.6.1. Climatología.

El clima de la localidad queda definido por una serie estadística de variables como la humedad, temperatura, precipitaciones, vientos...

El estudio detallado queda reflejado en el *Anejo “Condicionantes del Medio”*.

4.6.2. Geología.

Por estudios realizados en la parcela objeto realización del estudio, a través del estudio Geotécnico, el suelo ofrece unas características de resistencia del terreno de 2,5 N/cm².

4.6.3 Edafología.

A continuación se refieren las características más representativas del terreno que va a albergar las nuevas instalaciones:

Arena total:	44%
Limo:	40%
Arcilla:	16%
pH:	6,3.-6.8
Conductividad Equivalente:	0,16 dS/m
Materia Orgánica:	2,12%
Capacidad de Intercambio Catiónico:	15.24 meq/100g
Porcentaje de Sodio Intercambiable:	1,90%
Fósforo:	39,7 p.p.m.
Potasio:	0,30 meq/100g
Calcio:	12 meq/100g
Magnesio:	0,5 meq/100g
Sodio:	0,28 meq/100g

4.6.4 La flora.

El paisaje vegetal de la zona está creado por agricultores, la mayoría de la extensión del término municipal pertenece a superficie cultivable de secano, aunque hay zonas con mayor diversidad y crecimiento de la vegetación natural propia de la zona

Las especies cultivadas en el municipio son:

Hordeum vulgare
Secale cereale
Triticum aestivum
Helianthus annuus

En cuanto a las especies que se pueden encontrar en áreas más forestales sin incursión agrícola:

Pinus pinaster
Quercus pyrenaica
Crataegus monogyna
Prunus spinosa
Populus alba
Salix babilonica
Lavandula latifolia
Lavandula pedunculata
Rosa canina
Rosmarinus officinalis
Calluna vulgaris

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

En lo relativo a especies consideradas como malas hierbas:

Avena fatua
Alopecurus myosuroides
Apera spica
Phalaris sp.
Chenopodium album
Sinapsis arvensis
Raphanus raphanistrum:
Galium aparine
Galium tricornutum
Polygonum convolvulus
Stellaria media
Spergula arvensis
Convolvulus arvensis
Cirsium arvense

4.6.5 La fauna .

- MAMÍFEROS:

Vulpes vulpes (zorro).
Mustelo nivalis (comadreja).
Erinaceus europaeus (erizo común)
Lepus aeropaeus (liebre común).
Oryctolagus cuniculus (conejo).
Apodemus sylvaticus (ratón de campo).
Microtus arvalis (topillo campesino).
Myotis myotis (murciélago común).
Sus scrofa (jabalí).

- ANFIBIOS Y REPTILES:

Bufo bufo (sapo común).
Rana perezi (rana verde común).
Malpolon monspessulanus (culebra bastarda).
Podaras hispanica (lagartija ibérica).

- AVES:

Coconia coconia (cigüeña negra).
Columba palumbus (paloma torcaz).
Streptopelia turtur (tórtola común).
Upupa epops (abubilla).
Accipiter gentili (azor).
Falco tinunculus (cernícalo común).
Accipiter nisus (*Milvus milvus* (milano negro)).
Milvus migrans (milano real).
Buteo buteo (ratonero común).
Coturnix coturnix (codorniz).

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Alectoris rufa (perdiz).

4.6.6 Paisaje.

Dentro del municipio de Capillas se dan varios edificios relevantes:

- Iglesia de San Agustín del siglo XVI.

Pero dada la lejanía con el lugar donde se va a ubicar el proyecto, no interrumpirá el paisaje en exceso.

En cuanto al entorno forestal, en la cual se distinguen tres áreas bien definidas:

- Llanura
- Vega con choperas
- Montes bajos

Están considerablemente alejadas del entorno del pueblo y de la explotación.

Como ya se indicó la mayor parte de la superficie está destinada al laboreo, dándose cultivos de secano sobre todo.

4.6.7 Medio socioeconómico y social.

Es una ubicación en el medio rural, con una población de menos de 50 habitantes según los últimos censos. Toda la población activa son agricultores.

El municipio se comunica con Castromocho y Villaramiel, Dos pueblos importantes en la zona a través de las carreteras PP-9221 y P-922 respectivamente. Se accede a la nacional N-610 a escasos 5 km que une Palencia con León.

4.6.8 Patrimonio histórico-artístico.

El municipio de Capillas no posee ningún elemento histórico-artístico a destacar, debido a su escasa extensión y a la cercanía a otros municipios más importantes de la zona que hace que se estableciesen núcleos de población más grandes y que dejaron mayor patrimonio.

5. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.

5.1 Funcionamiento del medio.

El entorno general responde a un medio rural característico, con el núcleo de población a un lado de la carretera, donde el terreno circundante ha sido modificado para acoger actividades agrícolas.

5.2 Predicción de evolución del entorno sin proyecto.

Si el proyecto no se llevara a cabo, se recortarían las expectativas de trabajo proporcionadas por dicho proyecto y también se recortarían las actividades inducidas por él. Tampoco se podría realizar abonado de las tierras de labor, aunque tampoco habría que soportar el olor producido por estos abonos, ni se correría el riesgo de ocasionar problemas por el uso de los deshechos y el estiércol.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

La flora y fauna no se verían afectadas por el proyecto, por lo que no sufrirían ningún cambio de distribución o modo de vida.

La aceptación social podría ser un problema, pero realizando las cosas correctamente, no se originarían malos olores o al menos se pueden corregir, evitando que supongan un impacto.

Además hay que considerar que la población cuenta con población desempleada, la cual podría cambiar su situación laboral gracias a este proyecto de manera directa o indirecta.

5.3 Acciones impactantes en la fase de construcción.

En esta fase pueden aparecer acciones temporales durante la ejecución de las naves, como pueden ser ruidos y vibraciones, sin embargo, la ausencia tanto de población como de fauna excesivamente frágil a estos efectos en las cercanías del lugar de instalación de la explotación hacen que el impacto provocado no sea importante. Por otra parte, se van a originar movimientos de tierra en las cimentaciones, que no van a ser excesivamente grandes, que se aprovecharán como relleno en las construcciones.

5.3.1 Localización del proyecto.

Se ha buscado, cumpliendo los condicionantes legales y los impuestos por el promotor, la finca que no causará un efecto impactante sobre ningún factor del medio. Con la legislación vigente se evitan estos impactos.

5.3.2 Ocupación del suelo .

Es, sin ninguna duda, una acción inevitable y permanente. Se deberá tener en cuenta como productora de impactos negativos y positivos para el promotor.

5.4 Acciones impactantes en la fase de explotación.

Durante la fase de funcionamiento de la explotación las acciones susceptibles de producir impacto provienen del manejo del ganado que se describen a continuación.

5.4.1. Afecciones a la vegetación natural y flora.

Las únicas afecciones que se producirán sobre la vegetación natural y la flora se deben a la retirada de la capa vegetal que corresponde a la superficie de ocupación de las nuevas instalaciones del proyecto.

5.4.2. Afecciones a la fauna.

La explotación estará situada en una zona próxima al núcleo de población y con bastante tránsito de vehículos y personas, por lo que se considera una afección prácticamente nula sobre la fauna local.

La principal especie a tener en cuenta es la avutarda pero, debido a su predilección por las zonas apartadas, se prevé una afección nula de las futuras instalaciones ganaderas sobre dicha especie.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

La única acción a tener en cuenta es la que se producirá sobre la fauna que se encuentra en la superficie de ocupación de la explotación ganadera.

5.4.3. Afecciones al paisaje.

La actividad proyectada se encuentra bastante alejada del pueblo. No se puede divisar la explotación desde ningún punto del casco urbano, por lo que el impacto visual que provocará será mínimo.

Se considera nulo el impacto que ocasionará la futura explotación sobre un observador situado en las zonas arboladas próximas al río.

5.4.4. Afecciones a elementos geológicos y ecológicos.

Dadas las características geológicas del terreno, en la parcela objeto del proyecto no existen elementos geológicos o geomorfológicos de especial relevancia.

5.4.5. Ruidos emitidos durante el desarrollo de la actividad.

Los ruidos que emitirán los animales, especialmente durante el reparto del alimento, además de los que emitirán de forma puntual la maquinaria y las instalaciones de la explotación, son de poca importancia desde el exterior de la granja y serán inapreciables desde el núcleo de población.

5.4.6. Producción y almacenamiento del estiércol y purín.

Como en cualquier otra actividad ganadera, la producción de residuos es inevitable. En su almacenamiento se pueden producir los siguientes problemas:

- Afecciones al suelo:

Una posible afección sobre el suelo de la explotación es el lixiviado de los estiércoles, que dará lugar a la contaminación por exceso de nitratos y nitritos, problemas de salinidad, etc. Sin embargo éste problema no existirá en el proyecto porque, en la fase de construcción, se procurará que los suelos en donde se almacenará el estiércol queden bien hormigonados y emparrillados.

Para deducir la emisión de olores desagradables se establecerán medidas de manejo y tratamiento, como por ejemplo el arrastre frecuente de estos residuos a la zona de almacenamiento. La rapidez en la conducción y el tratamiento del purín reducirán en gran medida la duración y la proporción del impacto.

Como ya se ha mencionado en el Anejo "Ingeniería de las instalaciones", las deyecciones sólidas y líquidas serán almacenadas en un depósito general debidamente impermeabilizado.

- Afecciones al agua:

El principal riesgo reside en las fugas o aperturas en el suelo hormigonado y la correspondiente filtración de la materia orgánica a las aguas subterráneas, dando lugar a problemas de contaminación en los acuíferos, eutrofización, etc. Este riesgo se anulará con una buena gestión de las superficies hormigonadas, procurando mantener su impermeabilidad y realizando revisiones periódicas.

5.4.7. Distribución de los residuos.

La aplicación del estiércol como abono orgánico en las parcelas de cultivo también puede convertirse en una afección si se realiza de forma incorrecta. Para evitarlo se establecerá un programa de aplicación, de tal forma que los aportes del abono se realicen en los momentos más óptimos para el cultivo y en las dosis correctas.

El contenido mínimo de materia orgánica en los suelos de la zona debería ser del 1,5 %, referido a 1 hectárea, a 25 cm de profundidad y con una densidad de 1,3 t/m³. El ritmo de mineralización anual de la materia orgánica en la zona se estima en aproximadamente un 2%.

El rendimiento de formación de humus a partir de purín es de 100 Kg de humus por cada tonelada de purín. Y se estima que el contenido en agua que debe tener el purín es de aproximadamente el 90%.

5.4.8. Generación de gases tóxicos dentro de las naves ganaderas.

En el interior de la nave, los residuos sólidos y líquidos del ganado producirán unos gases nocivos y causantes de malos olores. De todos ellos el más peligroso será el dióxido de carbono, aunque también pueden estar presentes otros gases como el metano, el sulfuro de hidrógeno y el amoníaco.

El problema de generación de gases está resuelto con el diseño de un sistema de ventilación natural en la nave ganadera.

5.4.9. Incremento de mano de obra.

El promotor es el principal trabajador, siendo el encargado y responsable de toda la explotación. Será necesario contratar un trabajador más para poder manejar a todos los animales, además de la intervención esporádica del padre del promotor en aquellos momentos que se precise.

En el propio municipio hay trabajadores suficientemente cualificados para realizar este tipo de tareas.

5.4.10. Generación de actividades económicas complementarias.

La actividad de la explotación atraerá una serie de servicios externos, tales como la recogida de leche, transporte de ganado vivo, retirada de cadáveres, servicios veterinarios, comerciales, alimentación, etc.

6. FACTORES AMBIENTALES IMPACTADOS.

Para establecer los distintos factores que puedan verse afectados por el proyecto, nos centraremos en el medio inerte, en el medio perceptivo y el socioeconómico y social. Los impactos que verdaderamente pueden producir un efecto considerable, quedan recogidos en la matriz de identificación de impactos que sigue a continuación.

Las actividades se representan con letras y los factores con números:

- Fase de construcción:
 - A. Localización del proyecto
 - B. Ocupación del espacio para las construcciones

- Fase de explotación:
 - C. Incremento de la mano de obra
 - D. Producción y almacenamiento de residuos
 - E. Distribución de residuos
 - F. Generación de actividades económicas incluidas
 - G. Generación de gases tóxicos

- Medio Inerte:
 - 1. Aire: olores
 - 2. Agua: calidad de las aguas superficiales

- Medio Perceptivo:
 - 3. Paisaje: visibilidad
 - 4. Paisaje: calidad visual

- Medio Socioeconómico:
 - 5. Población: efectos en la población activa
 - 6. Población: efectos en la salud
 - 7. Sector primario: productividad

- Medio Sociocultural:
 - 8. Interacciones sociales: aceptabilidad

	1	2	3	4	5	6	7	8
A								X
B			X	X			X	
C					X			
D	X							
E	X	X					X	X
F					X			
G						X		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

6.1 Valoración cualitativa.

A continuación se procede a una valoración cuantitativa, según la visión del elaborador de dicho estudio, en una escala del 1 al 10, de los factores ambientales anteriormente representados en la tabla anterior.

Para el la importancia del impacto se sigue la siguiente formula:

$$\text{Importancia} = +/- (3 \times \text{Intensidad} + 2 \times \text{Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Recuperabilidad} + \text{Sinergia} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad})$$

	A-8	B-3	B-4	B-7	C-5	D-1	E-1	E-2	E-7	E-8	F-5	G-6
Signo	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-
Intensidad	4	1	1	10	2	6	10	2	5	11	2	1
Extensión	2	2	2	2	2	2	5	1	4	3	2	1
Momento	4	4	4	3	4	4	4	3	3	4	4	3
Persistencia	4	4	4	4	3	1	1	1	2	1	4	1
Reversibilidad	4	4	4	4	3	1	1	1	2	1	4	1
Recuperabilidad	4	4	4	6		1	1	1	4	2		3
Sinergia	1	1	1	2	4	1	2	1	4	4	4	2
Acumulación	2	1	1	3	1	2	2	2	4	2	2	4
Efecto	4	4	4	4	4	2	4	2	4	4	4	2
Periodicidad	4	4	4	4	4	1	2	1	4	3	4	4
Σ	-43	-33	-33	64	34	-45	-57	-20	50	-60	36	-28

6.1.1 A8-Localización del proyecto sobre las interacciones sociales

A nadie le gusta tener cerca una explotación de estas características, pero la legislación propone medidas de seguridad. Pese a todo, este impacto no es muy elevado porque la ley trata que la actividad se lleve a cabo en condiciones de bienestar para todos y la localización está regulada por normas que tienen en cuenta que el proyecto sea aceptable.

6.1.2 B3-Ocupación de edificaciones sobre la visibilidad paisajística

No es un impacto muy severo debido a que la zona ocupada por las construcciones está dentro de los terrenos de cultivo, que tienen una gran absorción de impacto. Las construcciones proyectadas apenas influyen en el paisaje y su extensión comparada con el medio es pequeña.

6.1.3 B4-Ocupación de edificaciones sobre la calidad visual

La ocupación de las tierras de labor por parte de la explotación con respecto l total de tierras es muy pequeña. Aunque las naves se verán desde el pueblo, la calidad visual no se resentirá demasiado ya que existen las instalaciones antiguas de la explotación

6.1.4 B7-Ocupación de las edificaciones sobre la productividad

Es un impacto positivo, ya que esta ocupación revalorizará los terrenos ocupados, que anteriormente estaban desocupados por cultivos de regadío.

6.1.5 C5-Incremento de la mano de obra sobre los efectos de la población activa

Es un impacto positivo, pero no muy grande, debido a que la mano de obra necesaria no es numerosa, pero se tiene en cuenta, ya que el municipio no es muy grande y puede tener cierta relevancia, ya que la mano de obra se encuentra en el término de localización del proyecto.

6.1.6 D1-Producción y almacenamiento de residuos sobre olores

Es un impacto a tener en cuenta, ya que tiene alta densidad y una extensión considerable. En este impacto es donde se aprecia realmente la eficacia de las medidas correctoras, y si no son llevadas a cabo es cuando se puede producir un verdadero impacto.

6.1.7 E1-Distribución de estiércol sobre los olores

Es un impacto que parece importante, pero que de nuevo, la normativa vigente actúa para que no suponga un problema. Los lugares de producción y almacenamiento de estiércol se encuentran alejados del núcleo de población.

6.1.8 E1-Distribución de estiércol sobre olores

Se trata de un impacto posible pero cuya extensión puede ser puntual, debido a que la periodicidad es mínima, y solo se produce cuando hay problemas, despistes o accidentes.

6.1.9 E2-Distribución de estiércol sobre la calidad de las aguas superficiales

Se trata de un impacto posible pero cuya extensión suele ser puntual, debido a que la periodicidad es mínima, y solo se produce cuando hay problemas, despistes o accidentes.

6.1.10 E8-Distribución de estiércol sobre las interacciones

Es el impacto negativo más importante porque nadie debe sufrir el olor que se genera de la distribución de estiércol. Este impacto tiene cierta extensión y alta densidad. Se extremarán las medidas correctoras propuestas para este impacto, especialmente en los días de alta sinergia como vacaciones, días calurosos...

Lo positivo de este impacto es que su efecto desaparece por medios naturales, aunque se debe evitar que se produzca el efecto, porque resulta muy molesto.

6.1.11 F5-Generación de actividades económicas inducidas sobre la población activa

Es un impacto positiva de escasa intensidad, ya que no toda la actividad inducida corresponderá a la zona donde se sitúa el proyecto, sino que irá habiéndose fuera del municipio.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

En realidad produce más actividad inducida de la que percibe, y esto supone un beneficio sobre el municipio en el que se situará el proyecto.

6.1.12 G6-Generación de gases tóxicos

Impacto con cierta importancia, pero se atribuye su corrección normativa en Prevención de Riesgos Laborales, ya que son los trabajadores los que más pueden verse afectados. Con una correcta explotación es improbable que se produzca.

6.2 Indicadores de impacto.

Se consideran 10 variables. El valor de cada impacto puede tomar el valor de 0 o 1. Se parte de una situación de proyecto, y de ahí se observará lo que mejora o empeora la situación al realizar el proyecto. En la siguiente tabla se muestran los parámetros estudiados y el significado cuando el parámetro tiene valor 1 y valor 0.

Parámetro	Valor 1	Valor 0
Intensidad	Destrucción total	No hay destrucción
Extensión	Impacto extenso	Impacto no extenso
Momento	A corto plazo	A largo plazo
Persistencia	Permanente	No permanente
Reversibilidad	Irreversible	Reversible
Recuperabilidad	Irrecuperable	Recuperable
Sinergia	Sinergia	No sinergia
Acumulación	Acumulación	No acumulación
Efecto	Directo	Indirecto
Periodicidad	Continuo	No continuo

<u>INDICADOR</u>	<u>VALORACIÓN</u>	<u>VALOR FINAL</u>	
1.Localización del proyecto sobre interacciones sociales y aceptabilidad	1+0+1+1+0+0+0+1+1+1	6/10	0,60
2.Ocupación del espacio por las construcciones sobre la visibilidad del paisaje	0+0+1+1+1+1+0+0+1+1	6/10	0,60
3. Ocupación del espacio por las construcciones sobre la calidad visual	0+0+1+1+1+1+0+0+1+1	6/10	0,60
4.Ocupación de espacio por las construcciones sobre la productividad	1+0+1+1+1+1+0+1+1+1	8/10	0,80
5.Incremento de la mano de obra sobre los efectos de la población activa	0+0+1+1+1+1+0+1+1	6/9	0,66
6.Producción y almacenamiento de estiércol sobre olores	1+0+1+1+0+0+0+1+1+1	6/10	0,60
7.Distribución de estiércol sobre los olores	1+1+1+1+0+0+0+0+1+1	6/10	0,60
8.Distribución de estiércol sobre la calidad de aguas superficiales	1+0+1+0+0+0+0+0+1+0	3/10	0,30
9.Distribución de estiércol sobre la productividad	1+1+1+1+0+1+1+1+1	9/10	0,90
10.distribución de estiércol sobre las interacciones sociales y aceptabilidad	1+1+1+0+0+0+1+0+1+1	6/10	0,60
11.Generación de actividades económicas inducidas sobre efectos en la población activa	0+0+1+1+1+1+0+1+1	6/9	0,66
12.Generación de gases tóxicos sobre efectos en la salud	0+0+1+1+0+0+0+1+0+0	3/10	0,30

La valoración final se obtiene dando el valor de 1 o 0 a cada uno de los parámetros descritos en la tabla anterior para cada uno de los indicadores. La suma de todas ellas, dividida entre el número de parámetros que se ha tenido en cuenta, no da un resulta. Ese resultado variara entre 0 y 1. Cuanto mas próximo al 1, mayor impacto y cuanto mas próximo a 0 menor impacto para el indicador correspondiente.

6.3 Valoración cuantitativa.

	A	B	Total	C	D	E	F	G	Total	T.E.P	M.C.	V.	C.P.	I.T.
1					-45	-57			-102		-0,6	-0,82	250	-205
2						20			-20		-0,3	-,027	100	-2,7
3		33	-33							-33	-0,6	-0,56	100	-56
4		33	-33							-33	-0,6	-0,56	100	-56
T.M.F.		66	-66		-45	-77			-122	-66				-319,7
5				34			36		70		0,6	0,77	100	77
6								-28	-28		-0,3	-0,34	50	-17
7		64	64			50			50	64	0,85	1	100	100
8	-43		-43			-60			-60	-43	-0,6	-0,82	200	-164
T.M.S.	-43	64	31	34		-10	36	-28	32	21				-4
T.M.A.	-43	-2	-45	34	-45	-87	36	-28	-90	-45				-323,7

Leyenda:

- T.M.F. = Total medio físico.
- T.M.S. = Total medio socioeconómico.
- T.M.A. = Total medio ambiente.
- T.E.P. = Total efectos permanentes en la fase de construcción.
- M.C. = Magnitud conmensurable.
- V. = Valor del indicador. $V = ((\text{importancia del factor} \cdot M.C.2 / \text{importancia máxima}) / - \text{importancia máxima}) - 66$.
- C.P. = Coeficiente de ponderación.
- I.T. = Impacto total.

7. MEDIDAS CORRECTORAS.

Tras analizar la actividad a desarrollar con el medio que la va a coger y evaluar los impactos, se incluyen una serie de medidas protectoras y correctoras.

7.1 Interacciones sociales. Aceptabilidad.

Explicar las medidas correctoras a la población afectada. Se exigirá un estricto control sobre el cumplimiento del programa de vigilancia ambiental. Se concienciará a la población de que el impacto corregido es compatible con un adecuado confort.

7.2 Productividad.

Se debe realizar una estructura organizada de las naves para revalorizar la parcela. Aprovechar el terreno de la mejor forma posible. En la distribución de estiércol aprovechar la sinergia con otros productos para poder obtener mayores producciones.

7.3 Efectos en la población activa.

La principal medida es contratar personas del municipio para las actividades a realizar en la explotación.

Otra opción puede ser que las actividades inducidas, si precisan personal, se puedan elegir las personas que las realicen dentro del municipio.

7.4 Olores.

Elegir la época adecuada de distribución de estiércol. Se realizará en días sin viento, y en verano se realizará por la mañana. También se puede voltear el terreno y enterrarlo rápidamente. Utilizar aditivos en el pienso para evitar un exceso de amoníaco en el estiércol.

7.5 Calidad de las aguas residuales.

Elegir adecuadamente el momento de aplicación de estiércol, en días no lluviosos y sin viento. Distribuir según las curvas de nivel de la parcela y mantener la distancia con los cauces de agua.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

7.6 Efectos en la salud.

Atender a la normativa de Prevención de Riesgos Laborales y al Estudio de Seguridad y Salud.

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El programa que se va a aplicar una vez realizado el proyecto:

- Que las repercusiones medioambientales producidas por el proyecto y por las medidas correctoras, se ajusten a las previsiones del Estudio de Impacto Ambiental.
- Que son asumidas y puestas en práctica todas las medidas correctoras y recomendaciones propuestas por el E.I.A.
- Que las estructuras son llevadas a cabo conforme a lo establecido en el proyecto y se ajustan a las previsiones realizadas por el Estudio de Impacto Ambiental.
- El Programa de Vigilancia Ambiental se debe desarrollar a lo largo de la ejecución de obras y durante el plazo que establezca la autoridad competente.

9. LEGISLACIÓN Y DOCUMENTACIÓN.

- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero (BOE 25-03-2010).
- Orden MAM/1452/2009, de 30 de junio, por la que se hace público el Registro actualizado de equipos o empresas homologados para la redacción de Estudios de Impacto Ambiental y para la realización de Auditorías Ambientales en Castilla y León (BOCyL 10-07-2009).
- Orden MAM/1221/2009, de 27 de mayo, por la que se establece la composición de las Ponencias Técnicas de las Comisiones Territoriales de Prevención Ambiental y de la Ponencia Técnica de la Comisión de Prevención Ambiental de Castilla y León (BOCyL 09-06-2009).
- Decreto 32/2009, de 7 de mayo, por el que se regula la composición y el funcionamiento de las Comisiones de Prevención Ambiental (BOCyL 13-05-2009).
- Ley 1/2009, de 26 de febrero, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León (Modificada la disposición derogatoria única por la Ley 10/2009, de 17 de diciembre, de Medidas Financieras (BOCyL 18-12-2009, Disposición final octava) (BOCyL 02-03-2009).
- Orden MAM/1357/2008, de 21 de julio, por la que se determina qué tipo de modificaciones de planeamiento general han de someterse al procedimiento previsto en la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (BOCyL 28-07-2008).
- Decreto 70/2008, de 2 de octubre, por el que se modifican los Anexos II y V y se amplía el Anexo IV de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León (BOCyL 08-10-2008).
- Orden MAM/1261/2008, de 30 de junio, por la que se hace público el Registro actualizado de equipos o empresas homologados para la redacción de Estudios de Impacto Ambiental y para la realización de Auditorías Ambientales en Castilla y León (BOCyL 16-07-2008).

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

- Decreto 8/2008, de 31 de enero, por el que se establece el plazo de vigencia de determinadas licencias ambientales y se regula el procedimiento de renovación de las licencias ambientales (BOCyL 06-02-2008).
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos (BOE 26-01-2008).
- Orden MAM/2147/2007, de 28 de diciembre, por la que se hace público el Registro actualizado de equipos o empresas homologados para la redacción de Estudios de Impacto Ambiental y para la realización de Auditorías Ambientales en Castilla y León.
- Decreto 114/2007, de 22 de noviembre, por el que se modifica el Decreto 123/2003, de 23 de octubre, por el que se regula la composición y el funcionamiento de las Comisiones de Prevención Ambiental (BOCyL 23-11-2007).
- Ley 8/2007, de 24 de octubre, de Modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León (BOCyL 29-10-2007).
- Corrección de errores de la Orden MAM/1205/2007, de 29 de junio, por la que se hace público el registro actualizado de equipos o empresas homologados para la redacción de Estudios de Impacto Ambiental y para la realización de Auditorías Ambientales en Castilla y León (BOCyL 25-09-2007).
- Orden MAM/1205/2007, de 29 de junio, por la que se hace público el Registro actualizado de equipos o empresas homologados para la redacción de Estudios de Impacto Ambiental y para la realización de Auditorías Ambientales en Castilla y León (BOCyL 10-07-2007).
- Orden MAM/1271/2006, de 26 de julio, por la que se delegan competencias en materia de Evaluación de Impacto Ambiental en los Delegados Territoriales de la Junta de Castilla y León (BOCyL 03-08-2006).
- Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente (BOE 29-04-2006).
- Decreto 81/2005, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Decreto 123/2003, de 23 de octubre, por el que se regula la composición y el funcionamiento de las Comisiones de Prevención Ambiental (BOCyL 09-11-2005).
- Orden MAM/678/2005, de 19 de mayo, por la que se modifica la Orden MAM/1673/2004, de 26 de octubre, por la que se designa al personal encargado de realizar las funciones de inspección de las actividades e instalaciones sometidas al régimen de autorización ambiental, licencia ambiental y comunicación (BOCyL 27-05-2005).
- Ley 3/2005, de 23 de mayo, de modificación de la Ley 11/2003, de 8 de abril, de Prevención Ambiental de Castilla y León (BOCyL 24-05-2005).
- Orden MAM/193/2005, de 31 de enero, por la que se hace público el registro actualizado de equipos o empresas homologados para la redacción de Estudios de Impacto Ambiental y para la realización de Auditorías Ambientales en Castilla y León (BOCyL 22-02-2005).
- Orden MAM/1673/2004, de 26 de octubre, por la que se designa al personal encargado de realizar las funciones de inspección de las actividades e instalaciones sometidas al régimen de autorización ambiental, licencia ambiental y comunicación (BOCyL 12-11-2004).
- Orden MAM/1103/2004, de 30 de junio, por la que se hace público el registro actualizado de equipos o empresas homologados para la redacción de Estudios de Impacto Ambiental y para la realización de Auditorías Ambientales en Castilla y León (BOCyL 12-07-2004).

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

- Orden MAM/1819/2003, de 31 de diciembre, por la que se hace público el registro actualizado de equipos o empresas homologados para la redacción de Estudios de Impacto Ambiental y para la realización de Auditorías Ambientales en Castilla y León (BOCyL 09-02-2004).
- Orden MAM/1648/2003, de 11 de diciembre, por la que se establece la composición de la Ponencia Técnica de las Comisiones de Prevención Ambiental (BOCyL 19-12-03).
- Decreto 123/2003, de 23 de octubre, por el que se regula la composición y el funcionamiento de las Comisiones de Prevención Ambiental (BOCyL 29-10-03).
- Ley 11/2003, de 8 de abril de Prevención Ambiental de Castilla y León, Modificada la disposición derogatoria única por la Ley 10/2009, de 17 de diciembre, de Medidas Financieras (BOCyL 18-12-2009, Disposición final octava) (BOCyL 14-04-03) Modificada por el Decreto-Ley 3/2009, de 23 de diciembre, de Medidas de Impulso de las Actividades de Servicios en Castilla y León (Título IV. Capítulo II: Prevención ambiental – BOCyL 26-12-2009).
- Orden de 12 de abril de 2000, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se regula el registro de equipos o empresas dedicadas a la redacción de estudios de impacto ambiental y a la realización de auditorías ambientales (BOCyL 28-04-00).
- Decreto 129/1999, de 17 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Auditorías Ambientales de Castilla y León (BOCyL 23-06-99).
- Decreto 209/1995, de 5 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de Castilla y León (BOCyL 11-10-95)
- Ley 8/1994, de 24 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental y Auditorías Ambientales de Castilla y León (BOCyL 29-06-94).

10. DOCUMENTO DE SÍNTESIS FINAL

Teniendo en cuenta todos los impactos posibles, recogidos en el presente informe ambiental, se considera que la explotación proyectada no afecta de forma significativa al medio perceptual, ni al medio inerte, ni al medio biológico, ya que se han tomado las medidas correctoras necesarias.

El programa de vigilancia ambiental asegura que todas las disposiciones se cumplan y que el impacto real coincide con el previsto en este documento.

Hay que tener en cuenta los beneficios económicos y sociales, que repercutirán sobre la población del municipio y actuarán como agente fijador de la población, ya que supondrán la creación de empleo directo, la mejora de la renta per cápita y la promoción de la actividad comercial en la zona.

Por lo tanto, el encargado de redactar este Estudio de Impacto Ambiental considera que el impacto que causaría la construcción de esta explotación sería asumible desde el punto de vista del Medio Ambiente.

Palencia, Junio 2016

Fdo. Luis Miguel Cancelo Del Valle
Alumno de la titulación de Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

ANEJO XII: TRAMITACION DE LICENCIAS.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. INTRODUCCION.

En este anejo se detalla el proceso necesario para la tramitación de licencias, proceso necesario para la ejecución del proyecto y su posterior desarrollo de la actividad.

La aprobación del proyecto para la ejecución de la obra es competencia del ayuntamiento del municipio, sin embargo la licencia para el desarrollo de la actividad ganadera debe ser aprobada tanto por el órgano administrativo de la comunidad, en este caso la Junta de Castilla y León junto con el ayuntamiento del municipio, Capillas.

La actividad no solo requiere la aprobación de la licencia de actividad, si no que dentro de la explotación, una vez que se está desarrollando la actividad, se requieren el registro de ciertas actividades realizadas como se detallara en este presente anejo.

2. TRAMITACION DE LICENCIAS.

El ayuntamiento de Capillas es el responsable de la tramitación de las licencias de obras, para poder comenzar con la ejecución de las obras. Además será el responsable, junto con la Junta de Castilla y León, de la concesión de la licencia de actividad.

Para ello habrá que presentar la documentación que acredite que el proyecto cumple con la ordenanza municipal y una copia del proyecto para que quede constancia de ello. Además se deberá aportar una ficha urbanística y las características del proyecto asegurando que se cumple con dicha normativa.

3. REGISTRO DE LAS EXPLOTACIONES.

Desde la Union Europea se impone una exigente normativa respecto a las actividades ganaderas, con el fin de conocer y garantizar la calidad de los productos, gracias al registro de los animales y productos producidos por una explotación.

El MAGRAMA, delegando en los órganos autonómicos, exige el registro de todos los movimientos que se producen en la explotación, tanto la entrada y salida de animales, como de productos.

Desde de la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León se impone por un lado el registro de la puesta en marcha de cualquier actividad ganadera para lo que se tramitará el expediente oportuno y la licencia en caso de que cumpla todos los requisitos.

Ademas también se exige el registro de los animales nacidos y muertos con el fin de tramitar el alta o baja de dichos animales y tramitar, en el caso de los nacimientos, el correspondiente Documento de Identificación Bovina.

3.1. Registro de la actividad a la administración.

3.1.1. Registro de alta.

Para el registro de las actividades ganaderas se deberá presentar la documentación adjunta en el Anexo A de este mismo anejo. Junto a este documento se debera aportar una fotocopia de del Documento Nacional de Identidad.

El plazo de resolución máximo de dicha solicitud es de 3 meses. Una vez que se otorga la licencia de actividad se le adjudica al a explotación un numero de operador y se registra la explotación en el REGA (Registro General de Explotaciones Ganaderas).

3.1.2. Libro de registro de la explotación.

El Reglamento (CE) numero 1791/2006, establece los requisitos y condiciones para el registro de animales de la especie bovina.

Para anotar todos los movimiento e incidencias que ocurran en la explotación, dicha explotación debe contar con un cuaderno de campo debidamente actualizado y en la que exista constancia de todo lo ocurrido en la explotación.

El modelo de cuaderno de explotación deberá incluir:

- Código de la explotación: una vez que se ha aceptado la solicitud de alta de la explotación se adjudica a la explotación un código que la identifica.
- Datos personales del titular de la explotación, tales como el C.I.F., dirección, nombre y apellidos, etc.
- Datos de la explotación.
- Registro de los reproductores, en la que se registran todos los reproductores y los cruces realizados.

- Hoja de control e inspecciones, en la que el técnico competente anotara todo lo relacionado con los datos de los controles rutinarios, así como las incidencias oportunas.

3.1.3. Registro de nacimiento. Documento de Identificación Bovina.

El registro de los animales de especie bovina y su correspondiente identificación mediante el Documento de Identificación Bovina, viene determinado por el Reglamento (CE) número 1760/2000.

Las correcta identificación del ganado permite una mejor trazabilidad que controla a los animales desde su nacimiento hasta su muerte, lo que permite el seguimiento del animal en todo momento hasta su llegada al consumidor.

Además permite un mejor control de los animales, pudiendo conocer la genética del animal, aspectos sanitarios, etc de una forma mucho más fácil y exacta.

- Requisitos:
 - Cada animal debe tener dos marcas auriculares (crotales) que deben acompañar al animal incluso cuando este es sacrificado. En el Anexo C aparecen el modelo actual de crotales.
 - Cada animal tendrá su propio Documento de Identificación Bovina.
- Prácticas correctas:
 - Se deben anotar todos los movimientos de cada animal en el libro de registro con el número asociado a cada animal.
 - Además de anotarse en el cuaderno de la explotación se debe notificar a la autoridad competente el movimiento de cada animal. En el caso de entrada, salida o muerte de un animal serán 7 días. En el caso de nacimientos el plazo aumenta hasta 27 días.
 - Los crotales deben instalarse tan pronto como nos lo facilite la autoridad competente y siempre antes de que el animal abandone la explotación de nacimiento.
 - El libro de registro debe guardarse durante al menos 3 años y el Documento de Identificación Bovina hasta la salida del animal de la explotación.

3.2. Registros no administrativos.

Aunque estos registros no son de obligado cumplimiento es recomendable tenerles en cuenta para una mejor gestión de la explotación y un mayor control, tanto de las materias primas como de los animales.

3.2.1. Registro de alimentación.

En el registro de la alimentación se anota:

- La naturaleza del alimento.
- La composición del alimento.
- Los datos de proveedor.
- Datos de la compra.
- El número de lote.
- El número de factura o albarán.
- Ración para la que va destinada dicho alimento.

El tiempo de registro es de 3 años.

3.2.2. Revisiones del equipo de ordeño.

Las revisiones del equipo de ordeño se anotan:

- Fecha de revisión del equipo.
- Piezas sustituidas si es el caso.
- Número de factura o albarán de las piezas sustituidas.
- Defectos encontrados.

Tiempo de archivo: 3 años.

3.2.3. Registro de enfermedades y tratamientos.

El registro de enfermedades y tratamiento es uno de los registros no administrativos más importantes ya que revela información sobre posibles problemas crónicos o problemas que afecten a la rentabilidad de la explotación. En el registro se incluye:

- La fecha de revisión.
- El número de identificación del animal.
- La enfermedad detectada y su tratamiento.
- Las fechas de administración del medicamento y su dosis.
- El tiempo de espera desde el tratamiento hasta que se ha recogido la leche de nuevo.

Tiempo de archivo: 3 años.

3.2.4. Registro de controles sanitarios a los animales.

En el registro se anota:

- Fecha en la que se realizo el control sanitario.
- Identificación de los animales tratados.
- Naturaleza y objetivo del control.
- Resultados del control.

Tiempo de archivo: 3 años.

ANEJO XIII: PROGRAMACION DE EJECUCION Y PUESTA EN MARCHA.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. INTRODUCCION.

En este Anejo se detalla el programa de ejecución de las obras y su puesta en marcha. Todo ello vendrá representado en los diagramas Gantt y Pert que se mostraran posteriormente. Se detallaran también los plazos de garantía y ejecución, la mano de obra y maquinaria necesaria y los tiempos estimados de cada tarea.

2. PLAZOS DE EJECUCION Y GARANTIA.

El plazo de ejecución de la obra se establece en 95 días, contados desde el momento de firma del acta.

La recepción provisional de las obras se realizara cuando se hayan terminado las obras, en la que se da conformidad de que lo proyectado cuenta con lo establecido en este proyecto.

El plazo de garantía se fija en un año, a partir del momento de la firma de la recepción provisional de la obra.

La recepción definitiva de las obras se realiza una vez que ha pasado el año de garantía establecido, momento en el que la dirección de obra firma la conformidad con la obra.

Durante el año de garantía el promotor podrá exigir al contratista con la reparación, modificación, reposición o acomodación de aquellas partes de la obra que no reúna las condiciones descritas en el proyecto. El contratista tiene la obligación de reparar o sustituir los defectos si así lo considera la dirección de obra. En ese momento se firmara un acta de recepción provisional parcial.

3. PERSONAL NECESARIO.

Para la ejecución de las obras la empresa contratista deberá aporta el siguiente personal:

- Un ingeniero.
- Un encargado general de obra.
- Una cuadrilla de albañilería con dos oficiales y dos peones.
- Una cuadrilla de fontanería con dos oficiales y dos peones.
- Una cuadrilla de hormigonado con dos oficiales y dos peones.
- Conductores para la maquinaria detallada en el siguiente punto.

4. MAQUINARIA NECESARIA.

El contratista, con el fin de realizar correctamente la ejecución de la obra, deberá aportar:

- Una motoniveladora.
- Dos retroexcavadoras.
- Dos mixtas con ruedas de goma.
- Dos compactadores.
- Un camión hormigonera.
- Un camión volquete.
- Un grupo electrógeno.
- Dos vibradores de aguja.
- Una placa calefactora de soldadura.

5. PLAN DE OBRA.

5.1. División de las obras.

Con el fin de organizar las obras, y tal y como se representara en el diagramar Gantt, se subdividen en grupos las tareas necesarias para la realización de las obras.

1. Control de calidad.
2. Seguridad e higiene.
3. Replanteo.
4. Desbroce y limpieza del terreno.
5. Excavación.
6. Cimentación.
7. Estructura metálica.
8. Cubierta.
9. Cerramientos exteriores no estructurales.
10. Tabiquería interior.
11. Instalación eléctrica.
12. Instalación de fontanería.
13. Saneamiento.
14. Carpintería metálica y madera.
15. Instalación de los robots de ordeño.

5.2. Tiempo de ejecución de cada tarea.

En este apartado se determinan la duración de cada una de las acciones. Aparecen detalladas con el fin de realizar el diagrama Gantt, el cual aparece posteriormente.

TAREA	TIEMPO
Control de calidad.	95 días.
Seguridad e higiene	95 días.
Replanteo	1 día.
Desbroce y limpieza del terreno.	1 día.
Excavación	10 días.
Cimentación.	10 días.
Estructura metálica	40 días.
Cubierta	15 días.
Cerramientos exteriores	8 días.
Tabiquería interior.	5 días
Instalación eléctrica.	5 días.
Instalación de fontanería.	5 días.
Saneamiento.	8 días
Carpintería metálica y madera.	6 días
Robots de ordeño.	3 días

ANEJO XIV: ESTUDIO ECONOMICO.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

INDICE ANEJO XIV

1.	INTRODUCCION.....	3
2.	VIDA UTIL.....	4
3.	SITUACION ECONOMICA ACTUAL.....	5
4.	INVERSIONES.....	6
5.	PAGOS ESTIMADOS.....	7
5.1.	PAGOS ORDINARIOS.....	7
5.1.1.	Alimentación.....	7
5.1.2.	Material para la cama.....	7
5.1.3.	Sanidad.....	8
5.1.4.	Seguros.....	8
5.1.5.	Mantenimiento de las instalaciones.....	8
5.1.6.	Consumo de agua y electricidad.....	8
5.1.7.	Permisos y licencias.....	9
5.1.8.	Gastos por intereses.....	9
5.1.9.	Resumen general de los gastos anuales:.....	9
6.	COBROS ESTIMADOS.....	10
6.1.	Cobros ordinarios.....	10
6.1.1.	Producciones ganaderas.....	10
6.2.	Cobros extraordinarios.....	10
6.2.1.	Maquinaria.....	10
6.2.2.	Edificios e instalaciones:.....	11
7.	CRITERIOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION FINANCIERA.....	12
7.1.	VAN (Valor actual neto).....	12
7.2.	TIR (Tasa Interna de Rendimiento).....	12
7.3.	Relación Beneficio/Inversión (B/I).....	12
7.4.	Plazo de recuperación (Pay-back).....	12
7.5.	Vida del proyecto.....	12
7.6.	Inversión a realizar.....	12
8.	PLAN DE EVALUACION ECONOMICA.....	13
8.1.	Caso con financiación ajena.....	13
8.2.	Caso con financiación ajena del 50 % del capital.....	21
9.	OPCION ELEGIDA.....	27
10.	CONCLUSION ECONOMICA.....	29

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

1. INTRODUCCION.

El presente Anejo tiene como objetivo analizar la rentabilidad del presente proyecto.

Para poder calcular la rentabilidad del proyecto hay que calcular los índices económicos del VAN (Valor Actual Neto) y el TIR (Tasa Interna de Rendimiento).

Para poder calcular dichos índices primero hay que conocer:

- Los pagos previstos.
- Los cobros previstos.
- El capital invertido.
- El numero de años de vida útil.

A la hora de tener en cuenta la inversión inicial, sobre todo del sistema robotizado de ordeño, hay que tener en cuenta las ventajas que dicho sistema proporciona al ganadero.

La vida útil del proyecto viene determinada por la inversión de capital mas importante, en este caso 20 años de vida útil.

2. VIDA UTIL.

La vida útil es el periodo de tiempo que transcurre desde que se realiza la inversión hasta que comienza el deterioro de físico de los activos fijos más importantes de la explotación. En este caso los activos fijos más importantes son las edificaciones y las instalaciones. Por lo tanto la vida útil se estima en 25 años.

Los flujos de caja se verán modificados cuando la nave e instalaciones se deterioren. Al constituir los activos fijos la mayor parte de la inversión, se toman para determinar la vida útil del proyecto.

3. SITUACION ECONOMICA ACTUAL.

El ganadero parte de una situación económica inicial nula. La parcela donde se llevara a cabo el proyecto es cedida por parte del padre del agricultor para realizar el proyecto.

La parcela esta actualmente en abandono, por lo que la producción del año anterior no se tendrá en cuenta.

Las ayudas de la PAC por ser poseedor de la parcela y los derechos asociados a la superficie es de 170 €/ha.

4. INVERSIONES.

El pago total de la inversión se realiza y se tiene en cuenta en el año 0 de la vida del proyecto. En la inversión inicial se tiene en cuenta los costes de las estructuras, las instalaciones y toda la maquinaria y equipamiento necesario para la puesta en marcha de la explotación. No se tendrá en cuenta los costes directos e indirectos anuales.

La inversión inicial, con todo lo necesario para la puesta en marcha de la explotación aparece detallada en el Documento V: Presupuesto. El total de la inversión se estima en **997.981 €**. La financiación será de la siguiente manera:

Financiación de parte de la inversión a un interés fijo del 4,5 %. El plazo de devolución es de 10 años.

5. PAGOS ESTIMADOS.

5.1. PAGOS ORDINARIOS.

Los pagos ordinarios son aquellos derivados del desarrollo de la actividad, es decir, los pagos referentes a: alimentación, vacunas, paja para las camas, desinfección, etc.

5.1.1. Alimentación.

Los gastos en alimentación se determinan en función de las necesidades de cada materia prima, las cuales vienen detalladas en el Anejo IV: Ingeniería del Proceso Productivo I, en los subanejos correspondientes. En ellos aparecen las raciones alimenticias por cada animal y día. Por lo tanto hay que multiplicar los datos que aparecen en la ración por los animales que se alimentan con esa ración y por los 365 días del año.

- Pagos anuales de alimentación.

PRODUCTO	CANTIDAD (kg)	PRECIO (€/t)	COSTE (€)
Heno de alfalfa	471.653	132	62.258,20
Silo de maíz	648.678	99	64.219,12
Maíz	187.683	165	30.967,70
Cebada	259.055	153	39.635,42
Paja de cebada	135.348	70	9.447,36
Pulpa de remolacha	74.153	175	12.976,78
Algodón	82.716	300	24.814,80
Correcto 10-20	1.901	750	1.425,75
Corrector 20-5	940	600	564,00
Leche artificial.	2467,5	300	740,25
	Σ		247.046,38

5.1.2. Material para la cama.

Para la cama se usa como material la paja de cebada también. Para el cálculo del coste de este material, se hace la siguiente suposición:

- Cubículos: 168 cubículos.
- Superficie de cada cubículo: 1,2 metros x 2,4 metros = 2,88 m².
- Superficie de los cubículos: 168 cubículos x 2,88 m²/cubículo = **483,84 m²**
- Boxes: 8 boxes.
- Superficie de cada box: (1,2 x 2,4 metros) + 50% patio = 4,32 m²
- Superficie de los boxes: 8 boxes x 4,32 m²/box = **34,56 m²**

Se estima que el material de cada se cambia, de forma media, cada 15 días, por lo tanto, el número de veces que se cambia las camas a lo largo del año es:

$$365 \text{ días/año} / 15 \text{ días} = 24,33 \text{ cambios de cama} \approx \mathbf{25 \text{ cambios de cama.}}$$

Por lo tanto:

$$25 \text{ cambios de cama al año} \times 0,5 \text{ kg/m}^2 \times (483,84 + 34,56) = \mathbf{6.480 \text{ kg paja/año.}}$$

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

El coste del material de cama es, por lo tanto:

$$6.480 \text{ kg paja/años} \times 0,07 \text{ €/kg} = \mathbf{453,60 \text{ €/año.}}$$

5.1.3. Sanidad.

La sanidad de los animales (medicamentos, vacunas, etc.) que se ha descrito en los anejos correspondientes, se estima que son:

- Terneros (alta D.I.B., vacunas y tratamientos): 25 €/animal.
- Novillas (Vacunas, 1ª cubrición y tratamientos): 70 €/animal.
- Animales adultos (vacunas y tratamientos): 65 €/animal.

Por lo tanto, si la explotación cuenta con:

- 29 Terneros.
- 24 Novillas
- 144 Animales adultos.

El coste de la sanidad es de:

Coste de la sanidad = Coste de sanidad de los terneros + coste de sanidad de las novillas + coste de sanidad de los animales adultos = (25 €/ternero x 29 terneros) + (70 €/novilla x 24 novillas) + (65 €/animal adulto x 144 animales adultos) = **11.765 €**

5.1.4. Seguros.

CONCEPTO	ESTIMACION Vi (%)	Vi (€)	COSTE SEGURO (€/año)
Maquinaria e instalaciones	0,4 %	647.093,80	2.588 €
Ganado	0,6 %	127.450	765 €
Maquinaria	0,6 %	18.000	108
Σ			3.461 €

5.1.5. Mantenimiento de las instalaciones.

Se estima un mantenimiento de 1.500 €/año para el sistema de ordeño y de 750 €/año para el resto de las instalaciones.

TOTAL COSTE DE MANTENIMIENTO: 1.500 + 750 = **2.250 €/año.**

5.1.6. Consumo de agua y electricidad.

El consumo de agua de la explotación es de 18.000 l/día, por lo que al año se gastan 6.570 m³ de agua. El coste del metro cubico es de 0,80 €/m³. Además hay que pagar una cuota de servicio trimestral de 3,1485 €/trimestre, por lo que al año se paga 3,1485 €/trimestre x 4 trimestres = 9,45 €/año.

El gasto en agua de la explotación es:

$$9,45 \text{ €/año} + (6.570 \text{ m}^3/\text{año} \times 0,80 \text{ €/m}^3) = \mathbf{5.265,45 \text{ €/año.}}$$

El gasto de electricidad aparece debidamente justificado en el subanejo 9.4. Electrificación, el cual se incluye dentro de Anejo IX: Ingeniería de las Instalaciones.

El coste de la electricidad es de **1.415,81 €/año**.

Por lo tanto el coste de la electricidad y el agua anual asciende a: $1.415,81 + 5.265,45 = 6.681,26 \text{ €}$.

5.1.7. Permisos y licencias.

El coste de las licencias y de los permisos es de 200 € en total.

5.1.8. Gastos por intereses.

El crédito para la financiación del proyecto genera unos intereses, lo cuales se pueden calcular mediante la siguiente fórmula:

$$A = C \times r \times (1 + r)^n / (1 + r)^{n-1}$$

Donde:

- Valor de los intereses.
- C = Crédito.
- r = intereses.
- n = número de años del crédito.

$$A = (666218,43 \times 0,045 \times (1+0,045)^8) / ((1+0,045)^8 - 1) = 101.005,14 \text{ €}$$

5.1.9. Resumen general de los gastos anuales:

CONCEPTO	PAGOS (€/año)	AÑOS
Alimentación	247.046	1-25
Material para la cama	453	1-25
Sanidad	11.765	1-25
Mantenimiento	2.250	1-25
Agua y electricidad	6.681	1-25
Intereses y pago de la hipoteca	95.902	1-8
Σ	364.097	

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

6. COBROS ESTIMADOS.

6.1. Cobros ordinarios.

Los cobros ordinarios son aquellos derivados del desarrollo de la actividad, es decir, la venta de los productos obtenidos.

6.1.1. Producciones ganaderas.

Los cobros de la producciones ganaderas son los obtenidos por la venta de los productos obtenidos, sobre todo la leche, aunque se incluyen también la venta de terneros y de animales de desvieje y de la venta del estiércol producido. Todo queda expuesto en el Anejo V: Ingeniería del Proceso Productivo II, en el apartado "Producción final".

Se considera una media de producción de 30 litros de leche al día por animal productivo. En la explotación existen 120 animales productivos por lo que la leche producida es de: 30 litros/animal x 120 animales x 365 días = 1.314.000 litros/año.

Además se producen 97 terneros al año como consecuencia de los partos para continuar la producción de leche.

La producción de estiércol es de 4.500 toneladas.

PRODUCTO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL (€)
Leche	1.314.000 litros	0,30 €/litro.	394.200
Terneros	97 terneros	50 €/animal	4.850
Animales de desvieje	24 animales	450 €/animal	10.800
Estiércol	4.500 toneladas	6 €/t	27.000
Σ		436.850 €	

6.2. Cobros extraordinarios.

Se consideran cobros extraordinarios los valores residuales de la maquinaria retirada, los valores finales de instalaciones, ganado y maquinaria al terminar la vida del proyecto, así como las subvenciones recibidas.

6.2.1. Maquinaria.

Maquinaria	Valor inicial (Vi)	Vida útil	Momento de reposición	Valor residual.
Robot de ordeño	200.000	20	21	7.751,91
Tanque de refrigeración	18.500	8	9	5.041,10
Estercolero.	23.000	15	16	2.009,15
Bebederos	82	8	9	22,35
Abrevaderos	4.482	14	15	460,60
Carro unifeed	7000	5	6	3.105,94
Σ				18.391,05

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Para el cálculo del valor residual se ha recurrido al empleo de la siguiente expresión:

$$V_r = V_i (1 - d)^n$$

Siendo:

- V_i = Valor de adquisición de la maquinaria.
- d = depreciación. Se aplica un 15 %
- n = años de vida útil de la maquinaria

6.2.2. Edificios e instalaciones:

Es un cobro extraordinario el valor de los edificios e instalaciones al final de la vida del proyecto. Se considera un 10% del su valor inicial considerando el coste referido a las instalaciones y a las edificaciones.

Por lo tanto:

$$10 \% \text{ de } 601.742 = 60.174 \text{ €}$$

7. CRITERIOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION FINANCIERA.

7.1. VAN (Valor actual neto).

Expresa el valor actualizado de todos los rendimientos financieros que se espera genere la inversión, es decir, la rentabilidad absoluta a precios actuales en euros en el año cero.

Desde el punto de vista económico, se considera viable una inversión cuando su VAN es superior a cero.

Se obtiene restando a la suma actualizada de las unidades monetarias que devuelve la inversión (flujos de caja), las unidades monetarias que el inversor ha dado a la misma. Por lo tanto es la suma de los flujos de caja actualizados menos la suma de los pagos de la inversión actualizados.

7.2. TIR (Tasa Interna de Rendimiento).

Informa sobre la rentabilidad relativa de la inversión permitiendo comparar inversiones con desembolsos iniciales muy diferentes. Se define como la tasa de actualización para la que el VAN toma el valor cero. Una inversión es viable cuando su TIR es superior al coste de oportunidad del inversor o tasa de actualización.

Este indicador, justo con el VAN son criterios complementarios y no alternativos, es decir, ambos nos indican la rentabilidad del proyecto.

7.3. Relación Beneficio/Inversión (B/I).

Este índice mide la ganancia neta por cada unidad monetaria invertida. Se obtiene dividiendo el VAN por el pago de la inversión.

7.4. Plazo de recuperación (Pay-back).

El plazo de recuperación es un criterio que nos indica el tiempo que se tardará en recuperar la inversión inicial mediante los flujos de caja.

7.5. Vida del proyecto.

Es el tiempo que transcurre desde que se inicia la inversión hasta que tiene lugar el deterioro físico de los activos fijos más importantes, implicando ello una pérdida de producción, rendimiento o calidad del producto. Estos activos fijos son los edificios y las instalaciones. Se puede estimar un periodo de 25 años.

Los flujos de caja se verán modificados cuando la nave e instalaciones se deterioren. Al construir los activos fijos la mayor parte de la inversión, se toman para determinar la vida útil del proyecto.

7.6. Inversión a realizar.

El pago total de la inversión se realiza en el año cero del proyecto, en ella se encontrará el coste de todas las edificaciones e instalaciones previstas, el ganado y la maquinaria necesaria.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

8. PLAN DE EVALUACION ECONOMICA.

Para realizar la evaluación económica se ha usado la hoja de calculo facilitada por la Escuela Tecnica Superior de Ingenieria Agrarias de Palencia, llamada Valproin y desarrollada por el exprofesor del are de economía de dicha escuela, D. Ernesto Casquet Morate.

Se van a realizar dos supuestos, uno de ellos con la financiación totalmente ajena y otra con el 50 % de la inversión será financiación ajena, ya que no sabe cual de las dos opciones realizar el promotor.

En ambos casos se van a tomar como condicionantes de mercado los siguientes valores:

- Tasa inflación: 2,69 %.
- Tasa de incremento de cobros: 3,00 %.
- Tasas de incremento de pagos: 2,00 %.
- Tasa de actualización del capital: 4,72 %
- Vida del proyecto: 25 años.

8.1. Caso con financiación ajena.

En este supuesto el promotor pediría un crédito pyme a una entidad financiera con un interés de 4,5 y por una cantidad del total de la inversión.

El resumen del estudio económico se muestra a continuación, pero se detalla en las siguientes páginas con los datos obtenidos de la hoja de cálculo Valproin.

- Tasa de actualización = 4,72 %
- VAN = 459.916,74 €
- TIR = 9,42 %
- B/I = 0,461 %
- Pay-Back = 14 años

Título del proyecto	Explotación de 120 vacas en el Término Municipal de Capillas (Palencia)
----------------------------	---

VIDA DEL PROYECTO		TASAS ANUALES		TASAS DE ACTUALIZACIÓN	
Número de años (máximo 60 años)	25	Inflación (%)	2,69	Mínima (%)	4,72
		Incremento de cobros (%)	3,50	Incremento	1,00
		Incremento de pagos (%)	2,00	Máxima (%)	33,72

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

PAGOS DE LA INVERSIÓN (máximo 11 pagos)	
Nº de pagos	1
Año 0	997.981,00

PRÉSTAMOS (máximo 20 años)	
Capital	997.981,00
Plazo (años)	10
Interés (%)	4,50
Carencia (años)	
Anualidades constantes	
Año 1	126.123,66
Año 2	126.123,66
Año 3	126.123,66
Año 4	126.123,66
Año 5	126.123,66
Año 6	126.123,66
Año 7	126.123,66
Año 8	126.123,66
Año 9	126.123,66
Año 10	126.123,66

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Explotacion de 120 vacas en el Termino Municipal de Capillas (Palencia)

Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		997.981,00		997.981,00			
1	452.139,75		371.378,94	126.123,66	-45.362,85		-45.362,85
2	467.964,64		378.806,52	126.123,66	-36.965,54		-36.965,54
3	484.343,40		386.382,65	126.123,66	-28.162,91		-28.162,91
4	501.295,42		394.110,30	126.123,66	-18.938,54		-18.938,54
5	518.840,76	3.688,88	401.992,51	126.123,66	-5.586,53		-5.586,53
6	537.000,19		461.594,54	134.006,80	-58.601,15		-58.601,15
7	555.795,20		468.741,24	126.123,66	-39.069,71		-39.069,71
8	575.248,03	6.667,60	483.339,68	126.123,66	-27.547,71		-27.547,71
9	595.381,71		502.793,37	148.330,87	-55.742,53		-55.742,53
10	616.220,07		504.155,04	126.123,66	-14.058,63		-14.058,63
11	637.787,77		516.650,85		121.136,92		121.136,92
12	660.110,34		529.512,13		130.598,21		130.598,21
13	683.214,20		542.751,50		140.462,71		140.462,71
14	707.126,70	745,57	556.742,94		151.129,33		151.129,33
15	731.876,14	3.366,03	574.693,59	6.032,18	154.516,40		154.516,40
16	757.491,80		598.415,71	31.574,07	127.502,02		127.502,02
17	784.004,01		599.759,81		184.244,21		184.244,21
18	811.444,16		615.096,76		196.347,40		196.347,40
19	839.844,70		630.898,49		208.946,21		208.946,21
20	869.239,27	15.424,66	654.883,96		229.779,97		229.779,97
21	899.662,64		854.982,84	303.133,27	-258.453,47		-258.453,47
22	931.150,83		681.260,75		249.890,08		249.890,08
23	963.741,11		699.093,29		264.647,82		264.647,82
24	997.472,05		717.479,88		279.992,17		279.992,17
25	1.032.383,57	142.205,90	736.440,55		438.148,92		438.148,92

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Duración del proyecto

Vida útil (años)	25
------------------	----

Tasas anuales de inflación

Inflación (%)	2,69
Incremento de cobros (%)	3,50
Incremento de pagos (%)	2,00

Pagos de la inversión

Total	997.981,00
-------	------------

Desembolsos anuales	
Inicial	997.981,00

Financiación ajena

Subvenciones	
--------------	--

Préstamos	997.981,00
-----------	------------

Anualidades por amortización de préstamos	
Año 1	126.123,66
Año 2	126.123,66
Año 3	126.123,66
Año 4	126.123,66
Año 5	126.123,66
Año 6	126.123,66
Año 7	126.123,66
Año 8	126.123,66
Año 9	126.123,66
Año 10	126.123,66

Indicadores de rentabilidad

Tasa Interna de Rendimiento (TIR) (%)

9,41

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)
4,72	459.916,74	14
5,72	364.520,42	14
6,72	286.306,34	14
7,72	222.040,10	15
8,72	169.131,90	16
9,72	125.500,98	16
10,72	89.470,03	17
11,72	59.682,55	18
12,72	35.038,00	20
13,72	14.640,74	23
14,72	-2.240,34	--
15,72	-16.203,81	--
16,72	-27.741,10	--
17,72	-37.256,83	--
18,72	-45.085,03	--

Tasa de actualización (%)	Valor actual neto (VAN)	Tiempo de recuperación (años)
19,72	-51.502,15	--
20,72	-56.737,58	--
21,72	-60.982,12	--
22,72	-64.394,83	--
23,72	-67.108,58	--
24,72	-69.234,63	--
25,72	-70.866,33	--
26,72	-72.082,11	--
27,72	-72.948,03	--
28,72	-73.519,77	--
29,72	-73.844,39	--
30,72	-73.961,69	--
31,72	-73.905,36	--
32,72	-73.703,98	--
33,72	-73.381,80	--

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis

2,00

	<u>Variación de la inversión (en %)</u>	<u>Variación de los flujos (en %)</u>	<u>Vida del proyecto (años)</u>	<u>Clave</u>	<u>TIR</u>	<u>VAN</u>
Proyecto	-10,00	-10,00	20	A	19,72	477.356,58
			25	B	21,66	759.258,19
		10,00	20	C	#¡NUM!	780.397,39
			25	D	#¡NUM!	1.124.943,79
	10,00	-10,00	20	E	6,37	277.760,38
			25	F	8,25	559.661,99
		10,00	20	G	11,44	580.801,19
			25	H	12,73	925.347,59

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

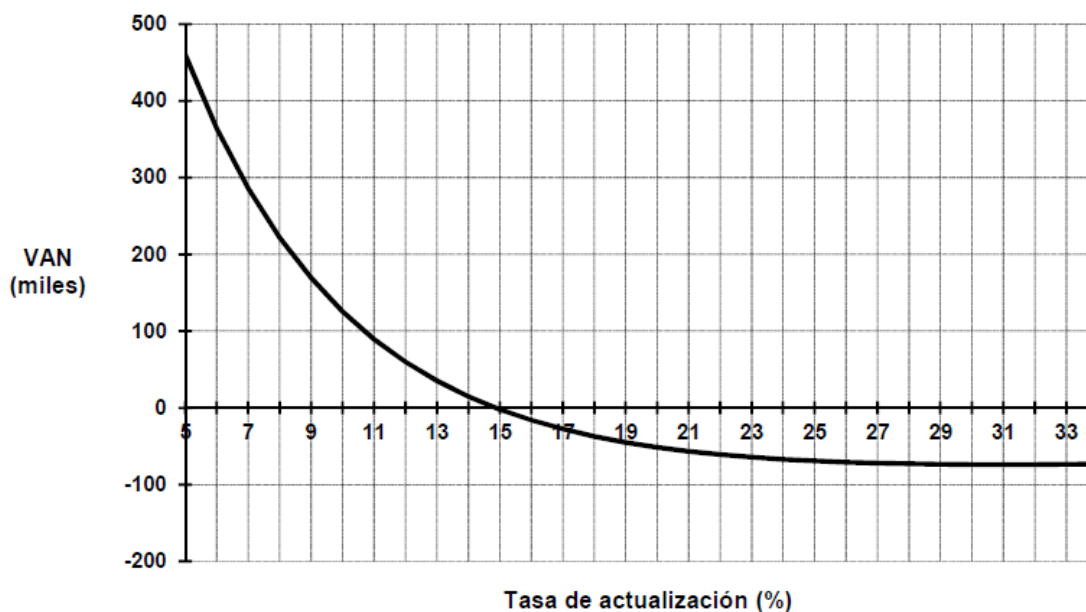
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Clave	TIR
D	27,96
C	27,89
B	15,47
A	15,06
H	13,08
G	12,64
F	8,68
E	7,93

Clave	VAN
D	814.708,59
H	681.464,99
C	667.967,29
B	558.380,81
G	534.723,69
A	438.319,75
F	425.137,21
E	305.076,15

Relación entre VAN y Tasa de actualización

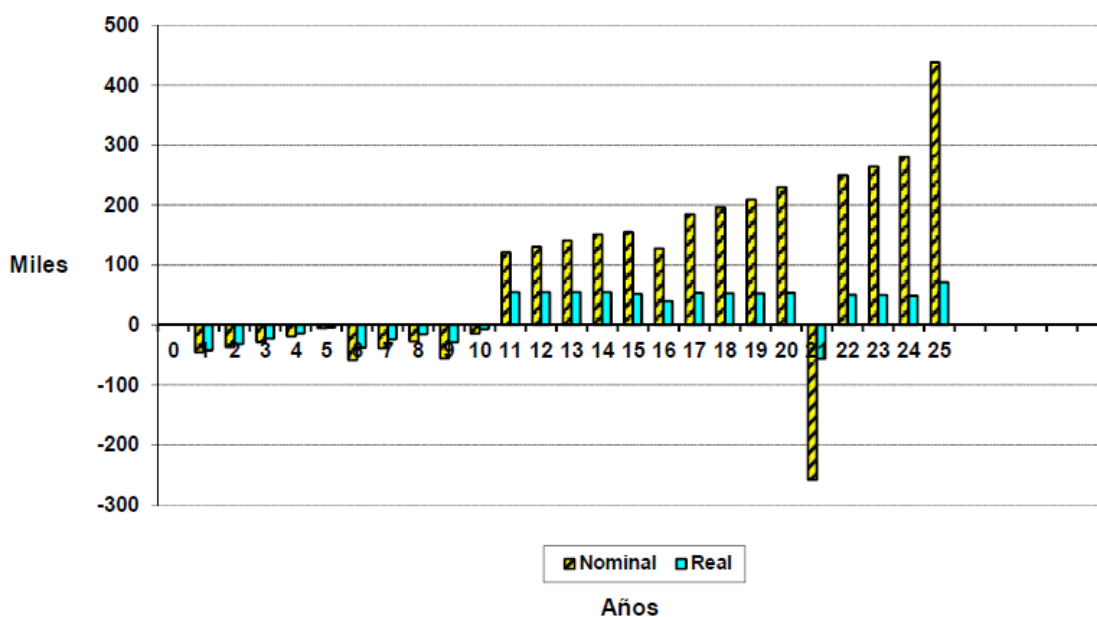


Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Valor de los flujos anuales



CONCLUSION SUPUESTO 1:

En este caso el proyecto sale rentable ya que la Tasa Interna de Rendimiento es mayor que la tasa de actualización considerada y el VAN es positivo. En este caso la TIR es de 9,41, mientras que la tasa de actualización considerada es de 4,72, con lo cual es un proyecto con una rentabilidad aceptable.

8.2. Caso con financiación ajena del 50 % del capital.

En este caso la opción es la de financiar solamente el 50 % del capital y el resto aportarlo el promotor.

El resumen de este supuesto caso es:

- TASA DE ACTUALIZACIÓN = 4,72 %
- VAN = 392.802,11 €
- TIR = 4,32 %
- B/I = 0,39 %
- Pay-Back = 16 años

Título del proyecto	Explotación de 120 vacas en el Término Municipal de Capillas (Palencia)
----------------------------	---

VIDA DEL PROYECTO		TASAS ANUALES	Inflación (%)	2,69	TASAS DE ACTUALIZACIÓN	Mínima (%)	4,72
Número de años	25		Incremento de cobros (%)	3,50		Incremento	1,00
(máximo 60 años)			Incremento de pagos (%)	2,00		Máxima (%)	33,72

PAGOS DE LA INVERSIÓN (máximo 11 pagos)	
Nº de pagos	1
Año 0	997.981,00

PRÉSTAMOS (máximo 20 años)	
Capital	498.990,50
Plazo (años)	10
Interés (%)	4,50
Carencia (años)	
Anualidades constantes	
Año 1	63.061,83
Año 2	63.061,83
Año 3	63.061,83
Año 4	63.061,83
Año 5	63.061,83
Año 6	63.061,83
Año 7	63.061,83
Año 8	63.061,83
Año 9	63.061,83
Año 10	63.061,83

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Estructura de los flujos de caja (en unidades monetarias corrientes)

Año	COBROS		PAGOS (Incluida inversión)		FLUJOS		INCREMENTO DE FLUJO
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	Final	Inicial	
0		498.990,50		997.981,00			
1	452.139,75		371.378,94	63.061,83	17.698,98		17.698,98
2	467.964,64		378.806,52	63.061,83	26.096,29		26.096,29
3	484.343,40		386.382,65	63.061,83	34.898,92		34.898,92
4	501.295,42		394.110,30	63.061,83	44.123,29		44.123,29
5	518.840,76	3.688,88	401.992,51	63.061,83	57.475,31		57.475,31
6	537.000,19		461.594,54	70.944,97	4.460,68		4.460,68
7	555.795,20		468.741,24	63.061,83	23.992,12		23.992,12
8	575.248,03	6.667,60	483.339,68	63.061,83	35.514,12		35.514,12
9	595.381,71		502.793,37	85.269,04	7.319,30		7.319,30
10	616.220,07		504.155,04	63.061,83	49.003,20		49.003,20
11	637.787,77		516.650,85		121.136,92		121.136,92
12	660.110,34		529.512,13		130.598,21		130.598,21
13	683.214,20		542.751,50		140.462,71		140.462,71
14	707.126,70	745,57	556.742,94		151.129,33		151.129,33
15	731.876,14	3.366,03	574.693,59	6.032,18	154.516,40		154.516,40
16	757.491,80		598.415,71	31.574,07	127.502,02		127.502,02
17	784.004,01		599.759,81		184.244,21		184.244,21
18	811.444,16		615.096,76		196.347,40		196.347,40
19	839.844,70		630.898,49		208.946,21		208.946,21
20	869.239,27	15.424,66	654.883,96		229.779,97		229.779,97
21	899.662,64		854.982,84	303.133,27	-258.453,47		-258.453,47
22	931.150,83		681.260,75		249.890,08		249.890,08
23	963.741,11		699.093,29		264.647,82		264.647,82
24	997.472,05		717.479,88		279.992,17		279.992,17
25	1.032.383,57	142.205,90	736.440,55		438.148,92		438.148,92

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis 2,00

	<u>Variación de la inversión (en %)</u>	<u>Variación de los flujos (en %)</u>	<u>Vida del proyecto (años)</u>	<u>Clave</u>	<u>TIR</u>	<u>VAN</u>
Proyecto	-10,00	-10,00	20	A	8,33	471.195,64
			25	B	9,53	752.962,72
		10,00	20	C	12,09	774.173,74
			25	D	12,94	1.118.555,73
	10,00	-10,00	20	E	4,89	271.599,44
			25	F	6,40	553.366,52
		10,00	20	G	7,85	574.577,54
			25	H	9,02	918.959,53

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

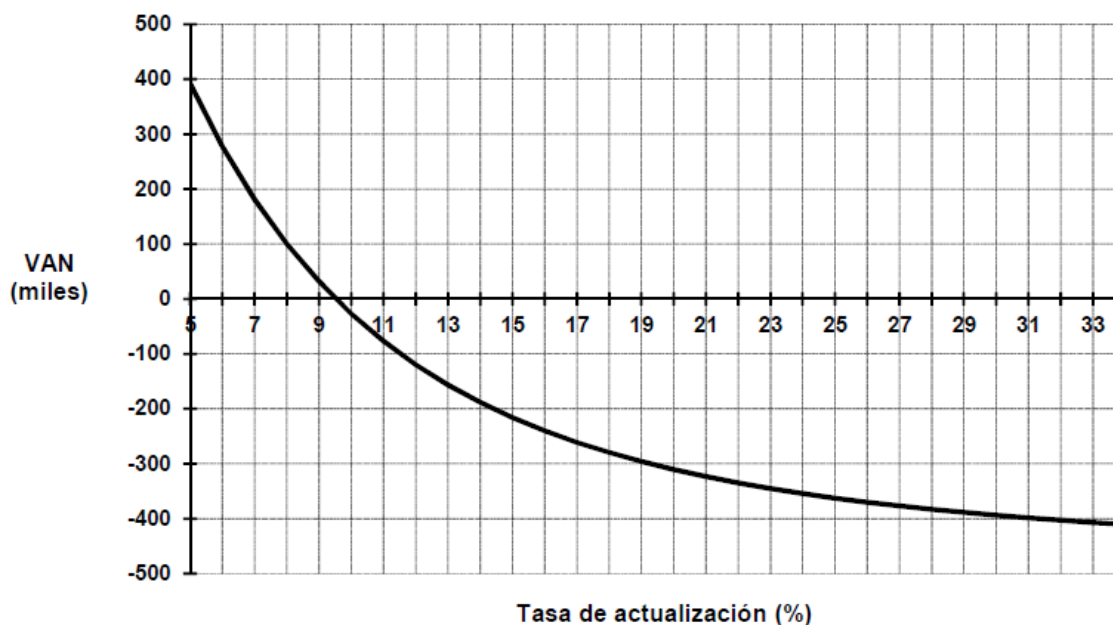
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Clave	TIR
D	12,94
C	12,09
B	9,53
H	9,02
A	8,33
G	7,85
F	6,40
E	4,89

Clave	VAN
D	1.118.555,73
H	918.959,53
C	774.173,74
B	752.962,72
G	574.577,54
F	553.366,52
A	471.195,64
E	271.599,44

Relación entre VAN y Tasa de actualización

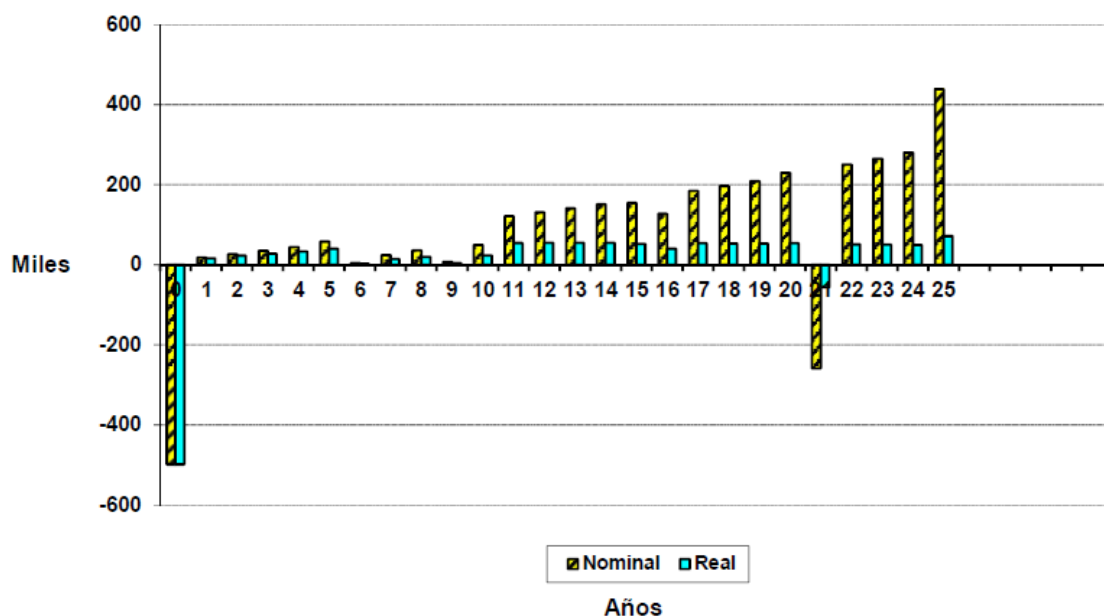


Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Valor de los flujos anuales



CONCLUSION SUPUESTO 2:

En este supuesto 2 con financiación del 50 % de la inversión, el proyecto no es rentable. En este caso, el proyecto no es rentable, ya que la TIR es de 4,32 y la tasa de actualización es de 4,72.

9. OPCION ELEGIDA.

La opción elegida, en función de lo descrito anteriormente, es la opción de financiar todo el capital necesario para la puesta en marcha de la explotación.

Para conocer mejor dicha opción, se detalla y explica el análisis de sensibilidad de dicha opción.

En el análisis de sensibilidad se observa que ocurriría con la evaluación financiera si ocurre algún contratiempo, tanto en el total de la inversión como en los flujos de caja o en la vida útil del proyecto.

En el análisis de sensibilidad se contemplan todas estas variaciones siempre que se fijen las posibles variaciones en la vida útil del proyecto, en los flujos de caja y en la inversión a realizar.

En este caso, dichas variaciones se han estimado en:

- Variación en la inversión: $\pm 10\%$.
- Variación de los flujos de caja: $\pm 10\%$.
- Variación en la vida útil del proyecto: 5 años.

	Variación de la inversión (en %)	Variación de los flujos (en %)	Vida del proyecto (años)	Clave	TIR	VAN
Proyecto	-10,00	-10,00	20	A	19,72	477.356,58
			25	B	21,66	759.258,19
	10,00	-10,00	20	C	#¡NUM!	780.397,39
			25	D	#¡NUM!	1.124.943,79
	-10,00	10,00	20	E	6,37	277.760,38
			25	F	8,25	559.661,99
	10,00	10,00	20	G	11,44	580.801,19
			25	H	12,73	925.347,59

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Clave	TIR
D	27,96
C	27,89
B	15,47
A	15,06
H	13,08
G	12,64
F	8,68
E	7,93

Clave	VAN
D	814.708,59
H	681.464,99
C	667.967,29
B	558.380,81
G	534.723,69
A	438.319,75
F	425.137,21
E	305.076,15

Como se muestra en el análisis de sensibilidad, todos los supuestos son rentables. Solamente el más desfavorable (+10 % de inversión, -10 % de flujos de caja y 20 años de vida útil) es menos rentable que el caso estudiado.

10. CONCLUSION ECONOMICA.

El proyecto resulta viable en todas las opciones estudiadas, pero en concreto, para la elegida, y contando que no hay variaciones, es rentable, con una VAN de 352.267,14 €, una tasa interna de rendimiento de 9,41 %, un periodo de recuperación de 11 años y una ganancia de 0,528 €por cada euro invertido.

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

DOCUMENTO IV: MEDICIONES

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 1 Limpieza del terreno

Nº	Ud	Descripción					Medición	
1.1	M2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave de lactacion	1	65,000	25,000		1.625,000	
		Nave de recría	1	45,000	20,000		900,000	
		Estercolero	1	10,000	20,000		200,000	
		Vado sanitario	1	6,000	3,500		21,000	
							<u>2.746,000</u>	<u>2.746,000</u>
							Total m2:	2.746,000
1.2	M2	Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave de lactacion	1	65,000	25,000		1.625,000	
		Nave de recría	1	45,000	20,000		900,000	
		Estercolero	1	10,000	20,000		200,000	
		Vado sanitario	1	6,000	3,500		21,000	
							<u>2.746,000</u>	<u>2.746,000</u>
							Total m2:	2.746,000
1.3	M3	Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave de lactacion:						
		Zapatatas aisladas:						
		Zapatatas tipo I:	4	1,900	1,900	0,550	7,942	
		Zapatatas tipo II:	44	1,700	1,700	0,550	69,938	
		Zapatatas tipo III:	15	1,100	1,100	0,550	9,983	
		Zapatatas tipo IV:	5	1,750	1,750	0,800	12,250	
		Vigas de atado:						
		Laterales:	2	14,400	0,400	0,500	5,760	
		Frontal y posterior:	1	49,600	0,400	0,500	9,920	
			1	42,400	0,400	0,500	8,480	
			1	34,600	0,400	0,500	6,920	
		Interiores:	12	16,700	0,400	0,500	40,080	
			2	41,100	0,400	0,500	16,440	

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 1 Limpieza del terreno

Nº	Ud	Descripción				Medición
Nave de recria						
Zapatatas aisladas:						
Zapatatas tipo I:	22	2,000	2,000	0,600	52,800	
Zapatatas tipo II:	2	2,550	2,550	0,650	8,453	
Zapatatas tipo III:	6	2,350	2,350	0,700	23,195	
Zapatatas tipo IV:	2	1,950	1,950	0,550	4,183	
Zapatatas tipo V:	6	1,600	1,600	0,600	9,216	
Vigas de atado:						
Laterales:	2	29,100	0,400	0,500	11,640	
	1	26,600	0,400	0,500	5,320	
Frontal y posterior:	2	9,450	0,400	0,500	3,780	
Interiores:	8	9,450	0,400	0,500	15,120	
Estercolero :	1	10,000	20,000	4,100	820,000	
					1.141,420	1.141,420
Total m3						1.141,420

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.

	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Abastecimiento de agua:						
Nave de lactacion:	1	100,000	0,400	0,800	32,000	
Nave de recria:	1	104,000	0,400	0,800	33,280	
Electricidad:						
Nave de lactacion:	1	25,000	0,400	0,400	4,000	
Nave de recria:	1	20,000	0,400	0,400	3,200	
Saneamiento:						
Nave de lactacion:	1	85,000	0,600	0,600	30,600	
Nave de recria:	1	90,000	0,600	0,600	32,400	
					135,480	135,480
Total m3						135,480

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 2 Cimentación

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2.1	M3	Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.						
		Nave de lactacion:						
		Zapatas aisladas:						
		Zapatas tipo I:	4	1,900	1,900	0,100	1,444	
		Zapatas tipo II:	44	1,700	1,700	0,100	12,716	
		Zapatas tipo III:	15	1,100	1,100	0,100	1,815	
		Zapatas tipo IV:	5	1,750	1,750	0,100	1,531	
		Vigas de atado:						
		Laterales:	2	14,400	0,400	0,100	1,152	
		Frontal y posterior:	1	49,600	0,400	0,100	1,984	
			1	42,400	0,400	0,100	1,696	
			1	34,600	0,400	0,100	1,384	
		Interiores:	12	16,700	0,400	0,100	8,016	
			2	41,100	0,400	0,100	3,288	
		Nave de recria						
		Zapatas aisladas:						
		Zapatas tipo I:	22	2,000	2,000	0,100	8,800	
		Zapatas tipo II:	2	2,550	2,550	0,100	1,301	
		Zapatas tipo III:	6	2,350	2,350	0,100	3,314	
		Zapatas tipo IV:	2	1,950	1,950	0,100	0,761	
		Zapatas tipo V:	6	1,600	1,600	0,100	1,536	
		Vigas de atado:						
		Laterales:	2	29,100	0,400	0,100	2,328	
			1	26,600	0,400	0,100	1,064	
		Frontal y posterior:	2	9,450	0,400	0,100	0,756	
		Interiores:	8	9,450	0,400	0,100	3,024	
		Estercolero	1	10,000	20,000	0,100	20,000	
							77,910	77,910
		Total m3						77,910

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 2 Cimentación

Nº	Ud	Descripción					Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
2.2	M3	Hormigón armado HA-25/P/40/Ila, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.						
		Nave de lactacion:						
		Zapatas aisladas:						
		Zapatas tipo I:	4	1,900	1,900	0,100	1,444	
		Zapatas tipo II:	44	1,700	1,700	0,100	12,716	
		Zapatas tipo III:	15	1,100	1,100	0,100	1,815	
		Zapatas tipo IV:	5	1,750	1,750	0,100	1,531	
		Vigas de atado:						
		Laterales:	2	14,400	0,400	0,100	1,152	
		Frontal y posterior:	1	49,600	0,400	0,100	1,984	
			1	42,400	0,400	0,100	1,696	
			1	34,600	0,400	0,100	1,384	
		Interiores:	12	16,700	0,400	0,100	8,016	
			2	41,100	0,400	0,100	3,288	
		Nave de recria						
		Zapatas aisladas:						
		Zapatas tipo I:	22	2,000	2,000	0,100	8,800	
		Zapatas tipo II:	2	2,550	2,550	0,100	1,301	
		Zapatas tipo III:	6	2,350	2,350	0,100	3,314	
		Zapatas tipo IV:	2	1,950	1,950	0,100	0,761	
		Zapatas tipo V:	6	1,600	1,600	0,100	1,536	
		Vigas de atado:						
		Laterales:	2	29,100	0,400	0,100	2,328	
			1	26,600	0,400	0,100	1,064	
		Frontal y posterior:	2	9,450	0,400	0,100	0,756	
		Interiores:	8	9,450	0,400	0,100	3,024	
		Estercolero	1	10,000	20,000	0,100	20,000	
							77,910	77,910
							Total m3	77,910

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 3 Saneamiento.

Nº	Ud	Descripción						Medición	
3.1	M	Canalón de PVC circular, con 185 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Nave de lactacion	4	32,500			130,000	
			Nave de recria	4	22,500			90,000	
								220,000	220,000
			Total m:						220,000
3.2	M	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 125 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Nave de lactacion:	8	4,000			32,000	
			Nave de recria	8	4,000			32,000	
								64,000	64,000
			Total m:						64,000
3.3	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Nave de lactacion:	2	70,000			140,000	
			Nave de recria:	2	40,000			80,000	
								220,000	220,000
			Total m:						220,000
3.4	M	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
			Nave de lactacion:	1	35,000			35,000	
			Nave de recria:	1	28,000			28,000	
								63,000	63,000
			Total m:						63,000
3.5	U	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.							

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 3 Saneamiento.

Nº	Ud	Descripción						Medición	
							Total u:	8,000	
3.6	U	Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.						Total u:	4,000
3.7	U	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
		Nave de lactacion:	5				5,000		
		Nave de recría:	7				7,000		
							12,000	12,000	
							Total u:	12,000	
3.8	M	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5						Total m:	10,000

Presupuesto parcial nº 4 Estructura

Nº	Ud	Descripción					Medición	
4.1	Kg	Acero laminado S275JR, 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, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
Nave de lactacion:								
		Portico 1	13	2.015,410			26.200,330	
		Portico 2	11	352,490			3.877,390	
Nave de recría:								
		Portico 1:	9	1.311,520			11.803,680	
		Portico 2:	7	411,600			2.881,200	
							<u>44.762,600</u>	<u>44.762,600</u>
							Total kg:	44.762,600

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 5 Soleras y pavimentos

Nº	Ud	Descripción						Medición	
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal	
5.1	M2	Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.							
		Nave de lactacion:	1	65,000	25,000		1.625,000		
		Nave de recria:	1	45,000	20,000		900,000		
							<u>2.525,000</u>	<u>2.525,000</u>	
							Total m2:	2.525,000	
5.2	M2	Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.							
		Nave de lactacion:	1	65,000	25,000		1.625,000		
		Nave de recria:	1	45,000	20,000		900,000		
							<u>2.525,000</u>	<u>2.525,000</u>	
							Total m2:	2.525,000	

Presupuesto parcial nº 6 Cubierta

Nº	Ud	Descripción					Medición	
6.1	M2	Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7. Medida en verdadera magnitud.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave de lactacion:	2	65,000	12,750		1.657,500	
			1	65,000	5,100		331,500	
		Nave de recría:	2	45,000	10,200		918,000	
			1	45,000	5,100		229,500	
							3.136,500	3.136,500
							Total m2	3.136,500

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 7 Albañilería

Nº	Ud	Descripción						Medición
7.1	M2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar liso de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo superiores a 2 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave de lactacion:	474,5				474,500	
		Nave de recria:	345				345,000	
							<u>819,500</u>	819,500
		Total m2						819,500
7.2	M2	Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm, de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave de lactacion:	300				300,000	
		Nave de recria:	220				220,000	
							<u>520,000</u>	520,000
		Total m2						520,000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 8 Carpintería

Nº	Ud	Descripción						Medición
8.1	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 galvanizado, 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).						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave de lactacion	4	3,500		1,500	21,000	
		Nave de recria	2	2,500		3,000	15,000	
							<u>36,000</u>	<u>36,000</u>
							Total m2:	36,000
8.2	U	Puerta de paso de madera ecológica, con tablero acabado lisa, ciega color wengé, de dimensiones 825x2110 mm. y 45 mm. de espesor, montada en taller sobre cerco de madera ecológica, con todos sus herrajes de colgar y seguridad, tapajuntas de madera ecológica, embocadura exterior, colocada en obra sobre precerco de pino de dimensiones 70x30 mm., cerradura de seguridad de 5 puntos, canto largo, tirador labrado y mirilla de latón gran angular, terminada con p.p. de medios auxiliares.						
			Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave de lactacion:	5				5,000	
		Nave de recria:	3				3,000	
							<u>8,000</u>	<u>8,000</u>
							Total u:	8,000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 9 Fontanería.

Nº	Ud	Descripción	Medición
9.1	U	Acometida a la red general municipal de agua DN63 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 40 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1 1/2", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1 1/2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	
			Total u: 1,000
9.2	U	Contador de agua de chorro múltiple clase B de 1 1/2", colocado en armario de acometida, conexiónado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1 1/2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	
			Total u: 1,000
9.3	M	Tubería de PVC de presión, de 16 mm de diámetro nominal, PN-20 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.	
			Total m: 4,000
9.4	M	Tubería de PVC de presión, de 20 mm de diámetro nominal, PN-20 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.	
			Total m: 3,000
9.5	M	Tubería de PVC de presión, de 25 mm. de diámetro nominal, PN-16 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.	
			Total m: 4,000
9.6	U	Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 3" (80 mm) de diámetro, de fundición, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	
			Total u: 2,000
9.7	U	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera modelo TAJO 2000 DN15, conexión 1/2Hx1/2H de Arco. Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.	
			Total u: 4,000
9.8	U	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera modelo Tajo 2000 DN20, conexión 3/4Hx3/4H . Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.	
			Total u: 3,000
9.9	U	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera Arco modelo Tajo 2000 DN25, conexión 1 Hx1 H . Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.	
			Total u: 4,000
9.10	U	Suministro y colocación de grifo de 1/2" de diámetro, para lavadora o lavavajillas, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando.	

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 9 Fontanería.

Nº	Ud	Descripción	Medición
			Total u: 7,000
9.11	U	Fregadero de acero inoxidable, de 90x48 cm, de 2 senos redondos, para colocar encastrado en encimera o equivalente (sin incluir), con grifería mezcladora repisa, con caño giratorio superior y aireador, cromada, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico doble, instalado y funcionando.	
			Total u: 2,000
9.12	U	Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. mod. Victoria de Roca colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo monobloc, 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", instalado y funcionando.	
			Total u: 1,000
9.13	U	Plato de ducha de porcelana vitrificada modelo Atlas de Cerámicas Gala. Colocado sobre cama de arena, incluso sellado perimetral, con válvula de desagüe, instalado y funcionando.	
			Total u: 1,000
9.14	U	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de ganchos (3) a la pared, con un grifo temporizado de repisa, 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", instalado y funcionando.	
			Total u: 1,000
9.15	U	Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo serie normal, 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, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.	
			Total u: 1,000
9.16	U	Calentador de agua a gas para el servicio de A.C.S. instantánea. Modelos de 11, 14 y 17 litros/min. Encendido electrónico (230 V; 50 Hz). Ventilador incorporado. Control termostático de la temperatura. Display digital LCD. Compatible directamente con sistemas solares. Control de llama y sonda de ionización. Disponible para gas butano/propano y gas natural. Dimensiones 655 x 425 x 220 mm.	
			Total u: 1,000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 10 Instalacion electrica.

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.1	M	Acometida enterrada trifásica entubada en zanja formada por conductores unipolares aislados de aluminio con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV Al 3,5x95 mm ² , para una tensión nominal de 0,6/1 kV, bajo tubo de polietileno de doble pared D=160 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica mediante tubo de polietileno de doble pared de D=160 mm, y tubo de reserva D=160 mm y cinta señalizadora. Homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.	
Total m			1,000
10.2	U	Caja general de protección 100 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	
Total u			1,000
10.3	U	Toma de tierra independiente con con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	
Total u			39,000
10.4	U	Cuadro general de mando y protección de ascensor, formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 36 elementos, perfil omega, embarrado de protección, 1 IGA de corte omnipolar (IGA) 32A (4P), 1 interruptor diferencial de 40A/4P/300mA, 1 interruptor diferencial 40A/2P/300mA y 4 PIAS de corte omnipolar: 3 de 10A (I+N) para alumbrado cabina, cuarto y rosario, 1 de 16A (I+N) para tomas auxiliares, 1 de 25A (III) para ascensor. Instalado, conexionado y rotulado; según REBT.	
Total u			1,000
10.5	U	Gastos de tramitación y control administrativo de instalación de baja tensión, en instalaciones que no requieren proyecto.	
Total u			1,000
10.6	U	Inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A) por potencia instalada en kW, en instalaciones industriales con una potencia instalada superior a 100 Kw; según REBT, ITC-BT-05. (Precio por Kw contratado)	
Total u			1,000
10.7	U	Bloque autónomo de emergencia IP44 IK04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal/transparente. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor construidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
Total u			15,000
10.8	U	Regleta de superficie de 1x18 W. AF con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lampara fluorescente trifosforo nueva generación y bornes de conexión. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
Total u			31,000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 10 Instalacion electrica.

Nº	Ud	Descripción	Medición
10.9	U	Regleta de superficie de 2x36 W. AF con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes trifosforo nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
Total u			51,000
10.10	U	Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm2., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" de Jung-A 521 KI, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	
Total u			7,000
10.11	M	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x1,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	
Total m			425,000
10.12	M	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	
Total m			30,000
10.13	M	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	
Total m			65,000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 11 Pintura y acabados

Nº	Ud	Descripción	Medición					
11.1	M2	Falso techo de placas de escayola lisa de 60x60 cm, recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave de recría	1	25,000	5,000		125,000	
							<u>125,000</u>	125,000
							Total m2:	125,000
11.2	M2	Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave de recría:						
		Oficina	1	5,000	5,000		25,000	
		Almacén	1	15,000	5,000		75,000	
		Nave de lactación:						
		Lechería	1	10,000	5,000		50,000	
		Sala de maruinas	1	10,000	5,000		50,000	
							<u>200,000</u>	200,000
							Total m2:	200,000
11.3	M2	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	Uds.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Subtotal
		Nave de recría:						
		Aseo	1	5,000	5,000		25,000	
							<u>25,000</u>	25,000
							Total m2:	25,000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 12 Instalaciones ganaderas

Nº	Ud	Descripción	Medición
12.1	Ud	Ud Ordeño automatizado con sistema de limpieza integrado, recambios, montaje y puesta en obra incluido	
			Total Ud: 1,000
12.2		Ud Depósito de plástico de alta resistencia a los esfuerzos fisicoquímicos, forma cilíndrica, montaje y puesta en obra incluidos.	
			Total: 1,000
12.3	Ud	Ud Tanque enfriador de leche de acero galvanizado, con sistema de limpieza incluido.	
			Total Ud: 1,000
12.4	Ud	Ud Bebederos individuales de acero galvanizado, con sistema de apertura mediante presión de lengüeta.	
			Total Ud: 2,000
12.5	Ud	Ud. Depósito de agua construido en PVC de alta resistencia, de dimensiones 1,5 x 0,5 x 0,5 m., control del nivel del agua por válvula de flotador, completamente instalado.	
			Total Ud: 16,000
12.6	Ud	Ud. Cubículos del tipo cara a la pared, formados por tubos de diámetro 7,5 cm, instalación y montaje incluidos.	
			Total Ud: 168,000
12.7	M	Tubería de acero galvanizado de 4" (100 mm) de diámetro nominal, UNE-EN 10255:2005+A1:2008, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, s/CTE-HS-4, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticóndensación.	
			Total m: 10,000
12.8	M2	m2 Emparrillado de hormigón armado de dimensiones 2x1 m., transporte y montaje incluidos.	
			Total m2: 400,000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 13 Equipamiento

Nº	Ud	Descripción	Medición
13.1	U	Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr., 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm, 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrado de 5m x 1,5cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios.	
			Total u: 1,000
13.2	U	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.	
			Total u: 1,000
13.3	Ud	Equipo informático compuesto por CPU y pantalla plana con el software necesario para la gestión y manejo de la explotación.	
			Total Ud: 2,000
13.4	U	Taquilla de melamina, color blanco; dos compartimentos y puertas macizas la altura total es de 1800 mm., la anchura de compartimento 300 mm.	
			Total u: 1,000
13.5	U	Extintor de polvo químico BC polivalente antibrasa, de eficacia 113B, de 6 kg. de agente extintor, con botellón de CO2 como agente impulsor, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE, equipo con Certificación AENOR. Medida la unidad instalada.	
			Total u: 4,000
13.6	U	Banco simple con función de asiento de madera de teca con soportes de acero galvanizado o inoxidable, de 200x40x45 cm.	
			Total u: 1,000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 14 Controles de calidad.

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.1	U	Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, y el alargamiento de rotura, s/ UNE-EN ISO 6892-1:2010, y el índice de resiliencia, s/ UNE-EN ISO 148-1:2011.	
Total u			1,000
14.2	U	Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/ UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994, incluso mecanización de la probeta.	
Total u			1,000
14.3	U	Ensayo para comprobar la aptitud al doblado a 180º de probetas mecanizadas de perfiles de acero, s/ UNE-EN ISO 5173:2011.	
Total u			1,000
14.4	U	Ensayo para comprobar resistencia al aplastamiento de tubos de acero, s/ UNE-EN ISO 8492:2006.	
Total u			1,000
14.5	U	Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, s/UNE-EN 571-1:1997.	
Total u			1,000
14.6	U	Examen radiográfico de uniones soldadas, con preparación de bordes previa, realizada s/UNE-EN 1435:1998/1M:2002.	
Total u			1,000
14.7	U	Examen de cordón de soldadura, realizado con partículas magnéticas, s/UNE-EN ISO 17638:2010.	
Total u			1,000
14.8	U	Examen de cordón de soldadura, realizado con ultrasonidos, s/UNE-EN ISO 17640:2011.	
Total u			1,000
14.9	U	Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, s/UNE-EN ISO 17637:2011.	
Total u			1,000
14.10	U	Prueba de presión interior y estanqueidad de la red de fontanería, s/art. 6.2 de N.B.I.I.S.A., con carga hasta 20 kp/cm2 para comprobar la resistencia y mantenimiento posterior durante 15 minutos de la presión a 6 kp/cm2 para comprobar la estanqueidad. Incluso emisión del informe de la prueba.	
Total u			1,000
14.11	U	Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante el accionamiento del 100 % de la grifería y elementos de regulación. Incluso emisión del informe de la prueba.	
Total u			1,000
14.12	U	Prueba de comprobación del caudal de agua en conductos, abiertos o cerrados, de la red de la instalación de fontanería con caudalímetro digital. Incluso emisión del informe de la prueba.	
Total u			1,000
14.13	U	Prueba de funcionamiento de la red interior de desagües de la instalación de fontanería, mediante el llenado y vaciado de las cubetas y descarga de todos los aparatos, comprobando la evacuación y ausencia de embalsamientos. Incluso emisión del informe de la prueba.	
Total u			1,000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 14 Controles de calidad.

Nº	Ud	Descripción	Medición
14.14	U	Ensayo para determinación de las dimensiones de los conductores de cables aislados, s/ UNE EN 60228:2005.	
		Total u	1,000
14.15	U	Ensayo para determinación de la resistividad de los alambres de los conductores de cables aislados.	
		Total u	1,000
14.16	U	Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	
		Total u	1,000
14.17	U	Prueba de comprobación de la continuidad del circuito de puesta a tierra en instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	
		Total u	1,000
14.18	U	Prueba de medición de la resistencia en el circuito de puesta a tierra de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	
		Total u	1,000
14.19	U	Prueba de funcionamiento de mecanismos y puntos de luz de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	
		Total u	1,000
14.20	U	Prueba de funcionamiento de la red equipotencial para protección contra derivaciones de las instalaciones de fontanería y/o calefacción. Incluso emisión del informe de la prueba.	
		Total u	1,000
14.21	U	Ensayo para determinación de la resistencia al aplastamiento de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/ UNE-EN 50086-1:2001 y UNE EN 61386:2005..	
		Total u	1,000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 15 Seguridad y salud.

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.1	M	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm ² de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	
			Total m: 1,000
15.2	U	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, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	
			Total u: 1,000
15.3	U	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.	
			Total u: 1,000
15.4	Mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,55x2,23x2,45 m. de 7,91 m ² . Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
			Total mes: 3,000
15.5	Mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m ² . Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. 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. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
			Total mes: 3,000
15.6	Mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	
			Total mes: 3,000
15.7	U	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	
			Total u: 1,000
15.8	U	Reposición de material de botiquín de urgencia.	
			Total u: 1,000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 15 Seguridad y salud.

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.9	U	Armario especialmente diseñado para almacenar Equipos de Protección Individual. Fabricado en acero laminado en frío de 0,7mm de grosor con cerradura de llave y dos bandejas regulables en altura y de dimensiones 750x500x225mm (alto x ancho x fondo).	
			Total u: 1,000
15.10	M	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	
			Total m: 300,000
15.11	U	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", i/colocación. s/R.D. 485/97.	
			Total u: 4,000
15.12	U	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), i/colocación. s/R.D. 485/97.	
			Total u: 5,000
15.13	U	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 2 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	
			Total u: 10,000
15.14	U	Cuadro de obra trifásico 63 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 600x500 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x63 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x40 A. 30 mA y 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 6 MT por base, tres de 2x16 A., dos de 4x32 A. y uno de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 6 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.	
			Total u: 1,000
15.15	U	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de $D=75$ mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	
			Total u: 1,000
15.16	U	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	
			Total u: 4,000
15.17	M	Marquesina de protección con vuelo de 2,50 m., formada por módulos metálicos separados 2 m., (amortizable en 20 usos) compuestos por soporte mordaza, plataforma y plinto de tablas de madera de 15x5 cm. (amortizable en 10 usos), incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
			Total m: 5,000
15.18	M	Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tablonces de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97.	
			Total m: 10,000
15.19	M	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97.	
			Total m: 300,000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 15 Seguridad y salud.

Nº	Ud	Descripción	Medición
15.20	M	Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
			Total m: 50,000
15.21	M	Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x7 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	
			Total m: 150,000
15.22	U	Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 5,000
15.23	U	Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y sin cinta subglútea, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 5,000
15.24	U	Cinturón de amarre lateral, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 5,000
15.25	U	Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con dos mosquetones de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 355. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 15,000
15.26	U	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 10,000
15.27	U	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 10,000
15.28	U	Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 10,000
15.29	U	Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 15,000
15.30	U	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 15,000
15.31	U	Par de guantes de goma látex anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 15,000
15.32	U	Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 5,000
15.33	U	Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 15 Seguridad y salud.

Nº	Ud	Descripción	Medición
			Total u: 10,000
15.34	U	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 10,000
15.35	U	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 4,000
15.36	U	Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 5,000
15.37	U	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 5,000
15.38	U	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 2,000
15.39	U	Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 2,000
15.40	U	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo o naranja (amortizable en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 5,000
15.41	U	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	
			Total u: 5,000
15.42	U	Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 3,000
15.43	U	Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	
			Total u: 5,000
15.44	U	Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.	
			Total u: 5,000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 16 Estudio geotecnico

Nº	Ud	Descripción	Medición
16.1	U	Estudio geotécnico en un terreno de cohesión media, para una superficie de solar de 1.000 a 2.000 m2, realizado con combinación de penetrómetro y sondeos, para una profundidad aproximada de 10 m., realizando tres perforaciones con el equipo de sondeo, y tres penetraciones, hasta el rechazo, con el equipo de penetración dinámica, en puntos representativos del terreno, a fin de poder trazar, con los resultados obtenidos, tres planos del perfil del terreno; incluyendo el levantamiento de los niveles del terreno, extracción, tallado y rotura de dos muestras inalteradas del sondeo, realización de dos SPT por sondeo, ensayos de laboratorio para la clasificación del suelo, para determinar su deformabilidad y su capacidad portante, y para determinar el contenido en sulfatos, incluso emisión del informe. S/CTE-SE-C.	
Total u:			1,000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 17 Maquinaria.

Nº	Ud	Descripción	Medición
17.1	Ud	Ud Carro mezclador Unifeed arrastrado. Descarga lateral izquierda. Cazo trasero. Puerta cargadora trasera hidráulica	
			Total Ud: 1,000

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 17 Maquinaria.

Nº	Ud	Descripción	Medición
-----------	-----------	--------------------	-----------------

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

DOCUMENTO V: PRESUPUESTO

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

<h2>Cuadro de precios nº 1</h2>

Advertencia: Los precios designados en letra en este cuadro, con la rebaja que resulte en la subasta en su caso, son los que sirven de base al contrato, y se utilizarán para valorar la obra ejecutada, siguiendo lo prevenido en la Cláusula 46 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, considerando incluidos en ellos los trabajos, medios auxiliares y materiales necesarios para la ejecución de la unidad de obra que definan, conforme a lo prescrito en la Cláusula 51 del Pliego antes citado, por lo que el Contratista no podrá reclamar que se introduzca modificación alguna en ello, bajo ningún pretexto de error u omisión.

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
1 Limpieza del terreno			
1.1	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	0,52	CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
1.2	m2 Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.	3,70	TRES EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
1.3	m3 Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.	24,42	VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS 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.	23,24	VEINTITRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
2 Cimentación			
2.1	m3 Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	95,56	NOVENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
2.2	m3 Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	166,39	CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
3 Saneamiento.			
3.1	m Canalón de PVC circular, con 185 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	19,42	DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
3.2	m Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 125 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	15,07	QUINCE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS
3.3	m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	12,49	DOCE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
3.4	m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	13,61	TRECE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS
3.5	u Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	82,50	OCHENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
3.6	u Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	87,80	OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
3.7	u Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.	12,15	DOCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
3.8	m Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	5,22	CINCO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
	4 Estructura		
4.1	kg Acero laminado S275JR, 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, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	2,20	DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
	5 Soleras y pavimentos		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
5.1	m2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	8,87	OCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
5.2	m2 Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	15,14	QUINCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
6 Cubierta			
6.1	m2 Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7. Medida en verdadera magnitud.	18,49	DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
7 Albañilería			
7.1	m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar liso de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo superiores a 2 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.	45,38	CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
7.2	m2 Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm, de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	24,62	VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS
8 Carpintería			
8.1	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 galvanizado, 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).	131,23	CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
8.2	u Puerta de paso de madera ecológica, con tablero acabado lisa, ciega color wengé, de dimensiones 825x2110 mm. y 45 mm. de espesor, montada en taller sobre cerco de madera ecológica, con todos sus herrajes de colgar y seguridad, tapajuntas de madera ecológica, embocadura exterior, colocada en obra sobre precerco de pino de dimensiones 70x30 mm., cerradura de seguridad de 5 puntos, canto largo, tirador labrado y mirilla de latón gran angular, terminada con p.p. de medios auxiliares. 9 Fontanería.	229,51	DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
9.1	u Acometida a la red general municipal de agua DN63 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 40 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1 1/2", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1 1/2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	131,76	CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
9.2	u Contador de agua de chorro múltiple clase B de 1 1/2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1 1/2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	554,18	QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
9.3	m Tubería de PVC de presión, de 16 mm de diámetro nominal, PN-20 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.	4,33	CUATRO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS
9.4	m Tubería de PVC de presión, de 20 mm de diámetro nominal, PN-20 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.	4,72	CUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS
9.5	m Tubería de PVC de presión, de 25 mm. de diámetro nominal, PN-16 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.	5,03	CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS
9.6	u Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 3" (80 mm) de diámetro, de fundición, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	208,05	DOSCIENTOS OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.7	u Suministro y colocación de válvula de corte por esfera modelo TAJO 2000 DN15, conexión 1/2Hx1/2H de Arco. Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.	21,32	VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS
9.8	u Suministro y colocación de válvula de corte por esfera modelo Tajo 2000 DN20, conexión 3/4Hx3/4H . Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.	24,85	VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS
9.9	u Suministro y colocación de válvula de corte por esfera Arco modelo Tajo 2000 DN25, conexión 1 Hx1 H . Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.	30,60	TREINTA EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS
9.10	u Suministro y colocación de grifo de 1/2" de diámetro, para lavadora o lavavajillas, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando.	10,14	DIEZ EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
9.11	u Fregadero de acero inoxidable, de 90x48 cm, de 2 senos redondos, para colocar encastrado en encimera o equivalente (sin incluir), con grifería mezcladora repisa, con caño giratorio superior y aireador, cromada, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico doble, instalado y funcionando.	374,77	TRESCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
9.12	u Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. mod. Victoria de Roca colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo monobloc, 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", instalado y funcionando.	159,14	CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
9.13	u Plato de ducha de porcelana vitrificada modelo Atlas de Cerámicas Gala. Colocado sobre cama de arena, incluso sellado perimetral, con válvula de desagüe, instalado y funcionando.	136,41	CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
9.14	u Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de ganchos (3) a la pared, con un grifo temporizado de repisa, 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", instalado y funcionando.	158,26	CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
9.15	u Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo serie normal, 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, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.	175,91	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
9.16	u Calentador de agua a gas para el servicio de A.C.S. instantánea. Modelos de 11, 14 y 17 litros/min. Encendido electrónico (230 V; 50 Hz). Ventilador incorporado. Control termostático de la temperatura. Display digital LCD. Compatible directamente con sistemas solares. Control de llama y sonda de ionización. Disponible para gas butano/propano y gas natural. Dimensiones 655 x 425 x 220 mm. 10 Instalacion electrica.	769,37	SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
10.1	m Acometida enterrada trifásica entubada en zanja formada por conductores unipolares aislados de aluminio con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV Al 3,5x95 mm², para una tensión nominal de 0,6/1 kV, bajo tubo de polietileno de doble pared D=160 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica mediante tubo de polietileno de doble pared de D=160 mm, y tubo de reserva D=160 mm y cinta señalizadora. Homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.	44,26	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS
10.2	u Caja general de protección 100 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea linea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	183,28	CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.3	u Toma de tierra independiente con con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	180,77	CIENTO OCHENTA EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
10.4	u Cuadro general de mando y protección de ascensor, formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 36 elementos, perfil omega, embarrado de protección, 1 IGA de corte onipolar (IGA) 32A (4P), 1 interruptor diferencial de 40A/4P/300mA, 1 interruptor diferencial 40A/2P/300mA y 4 PIAS de corte onipolar: 3 de 10A (I+N) para alumbrado cabina, cuarto y rosario, 1 de 16A (I+N) para tomas auxiliares, 1 de 25A (III) para ascensor. Instalado, conexionado y rotulado; según REBT.	1.055,64	MIL CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
10.5	u Gastos de tramitación y control administrativo de instalación de baja tensión, en instalaciones que no requieren proyecto.	58,02	CINCUENTA Y OCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
10.6	u Inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A) por potencia instalada en kW, en instalaciones industriales con una potencia instalada superior a 100 Kw; según REBT, ITC-BT-05. (Precio por Kw contratado)	5,48	CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
10.7	u Bloque autónomo de emergencia IP44 IK04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal/transparente. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850°. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	49,06	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
10.8	u Regleta de superficie de 1x18 W. AF con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lampara fluorescente trifosforo nueva generación y bornes de conexión. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	36,57	TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
10.9	u Regleta de superficie de 2x36 W. AF con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes trifosforo nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	57,14	CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS
10.10	u Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm ² ., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" de Jung-A 521 KI, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	62,98	SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
10.11	m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x1,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	7,24	SIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS
10.12	m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x2,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	9,15	NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
10.13	m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x2,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	12,69	DOCE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
11 Pintura y acabados			
11.1	m2 Falso techo de placas de escayola lisa de 60x60 cm, recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.	19,80	DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
11.2	m2 Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.	5,40	CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
11.3	m2 Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2. 12 Instalaciones ganaderas	27,10	VEINTISIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
12.1	Ud Ud Ordeño automatizado con sistema de limpieza integrado, recambios, montaje y puesta en obra incluido	206.000,00	DOSCIENTOS SEIS MIL EUROS
12.2	Ud Depósito de plástico de alta resistencia a los esfuerzos fisicoquímicos, forma cilíndrica, montaje y puesta en obra incluidos.	23.690,00	VEINTITRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA EUROS
12.3	Ud Ud Tanque enfriador de leche de acero galvanizado, con sistema de limpieza incluido.	19.055,00	DIECINUEVE MIL CINCUENTA Y CINCO EUROS
12.4	Ud Ud Bebederos individuales de acero galvanizado, con sistema de apertura mediante presión de lengüeta.	41,20	CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
12.5	Ud Ud. Depósito de agua construido en PVC de alta resistencia, de dimensiones 1,5 x 0,5 x 0,5 m., control del nivel del agua por válvula de flotador, completamente instalado.	280,16	DOSCIENTOS OCHENTA EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS
12.6	Ud Ud. Cubículos del tipo cara a la pared, formados por tubos de diámetro 7,5 cm, instalación y montaje incluidos.	5,15	CINCO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS
12.7	m Tubería de acero galvanizado de 4" (100 mm) de diámetro nominal, UNE-EN 10255:2005+A1:2008, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, s/CTE-HS-4, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticóndensación.	129,29	CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS
12.8	m2 m2 Emparrillado de hormigón armado de dimensiones 2x1 m., transporte y montaje incluidos. 13 Equipamiento	41,20	CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS
13.1	u Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr., 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios.	49,53	CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
13.2	u 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.	134,14	CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
13.3	Ud Equipo informático compuesto por CPU y pantalla plana con el software necesario para la gestión y manejo de la explotación.	609,76	SEISCIENTOS NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
13.4	u Taquilla de melamina, color blanco; dos compartimentos y puertas macizas la altura total es de 1800 mm., la anchura de compartimento 300 mm.	306,49	TRESCIENTOS SEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
13.5	u Extintor de polvo químico BC polivalente antibrasa, de eficacia 113B, de 6 kg. de agente extintor, con botellón de CO2 como agente impulsor, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE, equipo con Certificación AENOR. Medida la unidad instalada.	219,80	DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS
13.6	u Banco simple con función de asiento de madera de teca con soportes de acero galvanizado o inoxidable, de 200x40x45 cm.	152,73	CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
14 Controles de calidad.			
14.1	u Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, y el alargamiento de rotura, s/ UNE-EN ISO 6892-1:2010, y el índice de resiliencia, s/ UNE-EN ISO 148-1:2011.	155,90	CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS
14.2	u Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/ UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994, incluso mecanización de la probeta.	28,36	VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
14.3	u Ensayo para comprobar la aptitud al doblado a 180º de probetas mecanizadas de perfiles de acero, s/ UNE-EN ISO 5173:2011.	56,68	CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
14.4	u Ensayo para comprobar resistencia al aplastamiento de tubos de acero, s/ UNE-EN ISO 8492:2006.	70,86	SETENTA EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS
14.5	u Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, s/UNE-EN 571-1:1997.	17,01	DIECISIETE EUROS CON UN CÉNTIMO
14.6	u Examen radiográfico de uniones soldadas, con preparación de bordes previa, realizada s/UNE-EN 1435:1998/1M:2002.	68,02	SESENTA Y OCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS
14.7	u Examen de cordón de soldadura, realizado con partículas magnéticas, s/UNE-EN ISO 17638:2010.	17,01	DIECISIETE EUROS CON UN CÉNTIMO
14.8	u Examen de cordón de soldadura, realizado con ultrasonidos, s/UNE-EN ISO 17640:2011.	17,01	DIECISIETE EUROS CON UN CÉNTIMO
14.9	u Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, s/UNE-EN ISO 17637:2011.	9,73	NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
14.10	u Prueba de presión interior y estanqueidad de la red de fontanería, s/art. 6.2 de N.B.I.I.S.A., con carga hasta 20 kp/cm ² para comprobar la resistencia y mantenimiento posterior durante 15 minutos de la presión a 6 kp/cm ² para comprobar la estanqueidad. Incluso emisión del informe de la prueba.	109,51	CIENTO NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
14.11	u Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante el accionamiento del 100 % de la grifería y elementos de regulación. Incluso emisión del informe de la prueba.	73,01	SETENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
14.12	u Prueba de comprobación del caudal de agua en conductos, abiertos o cerrados, de la red de la instalación de fontanería con caudalímetro digital. Incluso emisión del informe de la prueba.	36,50	TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS
14.13	u Prueba de funcionamiento de la red interior de desagües de la instalación de fontanería, mediante el llenado y vaciado de las cubetas y descarga de todos los aparatos, comprobando la evacuación y ausencia de embalsamientos. Incluso emisión del informe de la prueba.	73,01	SETENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
14.14	u Ensayo para determinación de las dimensiones de los conductores de cables aislados, s/ UNE EN 60228:2005.	28,37	VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
14.15	u Ensayo para determinación de la resistividad de los alambres de los conductores de cables aislados.	89,82	OCHENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
14.16	u Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	73,01	SETENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
14.17	u Prueba de comprobación de la continuidad del circuito de puesta a tierra en instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	73,01	SETENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
14.18	u Prueba de medición de la resistencia en el circuito de puesta a tierra de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	73,01	SETENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
14.19	u Prueba de funcionamiento de mecanismos y puntos de luz de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	109,51	CIENTO NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS
14.20	u Prueba de funcionamiento de la red equipotencial para protección contra derivaciones de las instalaciones de fontanería y/o calefacción. Incluso emisión del informe de la prueba.	73,01	SETENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
14.21	u Ensayo para determinación de la resistencia al aplastamiento de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/ UNE-EN 50086-1:2001 y UNE EN 61386:2005.. 15 Seguridad y salud.	37,82	TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.1	m Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm ² de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	4,04	CUATRO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS
15.2	u 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, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	121,22	CIENTO VEINTIUN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS
15.3	u Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.	161,10	CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS
15.4	mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,55x2,23x2,45 m. de 7,91 m ² . Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	110,68	CIENTO DIEZ EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.5	mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m ² . Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. 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. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	167,21	CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.6	mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	158,97	CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
15.7	u Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	67,84	SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
15.8	u Reposición de material de botiquín de urgencia.	16,77	DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS
15.9	u Armario especialmente diseñado para almacenar Equipos de Protección Individual. Fabricado en acero laminado en frío de 0,7mm de grosor con cerradura de llave y dos bandejas regulables en altura y de dimensiones 750x500x225mm (alto x ancho x fondo).	24,66	VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.10	m Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	0,94	NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
15.11	u 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", i/colocación. s/R.D. 485/97.	15,64	QUINCE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
15.12	u Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), i/colocación. s/R.D. 485/97.	9,71	NUEVE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS
15.13	u Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 2 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	6,10	SEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.14	u Cuadro de obra trifásico 63 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 600x500 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x63 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x40 A. 30 mA y 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 6 MT por base, tres de 2x16 A., dos de 4x32 A. y uno de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 6 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.	464,12	CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS
15.15	u Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	141,68	CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.16	u Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	44,81	CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
15.17	m Marquesina de protección con vuelo de 2,50 m., formada por módulos metálicos separados 2 m., (amortizable en 20 usos) compuestos por soporte mordaza, plataforma y plinto de tablas de madera de 15x5 cm. (amortizable en 10 usos), incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	29,19	VEINTINUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
15.18	m Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tabloncillos de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97.	13,78	TRECE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.19	m Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97.	1,88	UN EURO CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.20	m Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	6,39	SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.21	m Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x7 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	7,37	SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
15.22	u Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	18,18	DIECIOCHO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS
15.23	u Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y sin cinta subglútea, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,46	DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.24	u Cinturón de amarre lateral, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	9,58	NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.25	u Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con dos mosquetones de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 355. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	13,75	TRECE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS
15.26	u Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,76	DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.27	u Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,70	DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS
15.28	u Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,54	DOS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
15.29	u Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,01	TRES EUROS CON UN CÉNTIMO
15.30	u Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,82	UN EURO CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
15.31	u Par de guantes de goma látex anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,96	UN EURO CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.32	u Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,38	UN EURO CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.33	u Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	7,06	SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS
15.34	u Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	26,00	VEINTISEIS EUROS

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)
15.35	u Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	22,19	VEINTIDOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS
15.36	u Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	1,46	UN EURO CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.37	u Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,98	QUINCE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.38	u Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	8,93	OCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
15.39	u Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,03	TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS
15.40	u Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo o naranja (amortizable en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,64	TRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
15.41	u Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	2,84	DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
15.42	u Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,76	CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
15.43	u Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,98	TRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS
15.44	u Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.	1,44	UN EURO CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
	16 Estudio geotecnico		
16.1	u Estudio geotécnico en un terreno de cohesión media, para una superficie de solar de 1.000 a 2,000 m ² , realizado con combinación de penetrómetro y sondeos, para una profundidad aproximada de 10 m., realizando tres perforaciones con el equipo de sondeo, y tres penetraciones, hasta el rechazo, con el equipo de penetración dinámica, en puntos representativos del terreno, a fin de poder trazar, con los resultados obtenidos, tres planos del perfil del terreno; incluyendo el levantamiento de los niveles del terreno, extracción, tallado y rotura de dos muestras inalteradas del sondeo, realización de dos SPT por sondeo, ensayos de laboratorio para la clasificación del suelo, para determinar su deformabilidad y su capacidad portante, y para determinar el contenido en sulfatos, incluso emisión del informe. S/CTE-SE-C.	4.252,99	CUATRO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
	17 Maquinaria.		
17.1	Ud Ud Carro mezclador Unifeed arrastrado. Descarga lateral izquierda. Cazo trasero. Puerta cargadora trasera hidráulica	7.210,00	SIETE MIL DOSCIENTOS DIEZ EUROS

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 1			
Nº	Designación	Importe	
		En cifra (Euros)	En letra (Euros)

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

<h2>Cuadro de precios nº 2</h2>

Advertencia: Los precios del presente cuadro se aplicarán única y exclusivamente en los casos que sea preciso abonar obras incompletas cuando por rescisión u otra causa no lleguen a terminarse las contratadas, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra fraccionada en otra forma que la establecida en dicho cuadro.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
1	AB	Ud Ud. Depósito de agua construido en PVC de alta resistencia, de dimensiones 1,5 x 0,5 x 0,5 m., control del nivel del agua por válvula de flotador, completamente instalado.		
	(Sin clasificar)			
	Abrevadero	1,000 Ud	272,000	272,00
	Costes indirectos			8,16
		Total por Ud:		280,16
		Son DOSCIENTOS OCHENTA EUROS CON DIECISEIS CÉNTIMOS por Ud		
2	B	Ud Ud Bebederos individuales de acero galvanizado, con sistema de apertura mediante presión de lengüeta.		
	(Sin clasificar)			
	Bebedero de lengüeta	1,000 Ud	40,000	40,00
	Costes indirectos			1,20
		Total por Ud:		41,20
		Son CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por Ud		
3	CB	Ud Ud. Cubículos del tipo cara a la pared, formados por tubos de diámetro 7,5 cm, instalación y montaje incluidos.		
	(Sin clasificar)			
	Cubiculo.	1,000 Ud	5,000	5,00
	Costes indirectos			0,15
		Total por Ud:		5,15
		Son CINCO EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por Ud		
4	CU	Ud Ud Carro mezclador Unifeed arrastrado. Descarga lateral izquierda. Cazo trasero. Puerta cargadora trasera hidráulica		
	(Sin clasificar)			
	Carro Unifeed	1,000 Ud	7.000,000	7.000,00
	Costes indirectos			210,00
		Total por Ud:		7.210,00
		Son SIETE MIL DOSCIENTOS DIEZ EUROS por Ud		
5	E02AM010	m2 Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.		
	(Mano de obra)			

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Peón ordinario	0,006 h	16,800	0,10	
	(Maquinaria)				
	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	0,010 h	40,440	0,40	
	Costes indirectos			0,02	
			Total por m2:		0,52
	Son CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS por m2				
6	E02EM025	m3 Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.			
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,200 h	16,800	3,36	
	(Maquinaria)				
	Retrocargadora neumáticos 75 CV	0,150 h	30,050	4,51	
	Camión basculante 6x4 20 t	0,400 h	39,600	15,84	
	Costes indirectos			0,71	
			Total por m3:		24,42
	Son VEINTICUATRO EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por m3				
7	E02ES040	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.			
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,950 h	16,800	15,96	
	(Maquinaria)				
	Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t	0,150 h	28,000	4,20	
	Pisón vibrante 70 kg.	0,750 h	3,200	2,40	
	Costes indirectos			0,68	
			Total por m3:		23,24
	Son VEINTITRES EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por m3				

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
8	E02RW020 m2 Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.			
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario	0,170 h	16,800	2,86
	(Maquinaria)			
	Motoniveladora de 200 CV	0,010 h	73,240	0,73
	Costes indirectos			0,11
				Total por m2: 3,70
	Son TRES EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por m2			
9	E03AHR050 u Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.			
	(Mano de obra)			
	Oficial primera	0,640 h	19,760	12,65
	Peón especializado	1,280 h	16,640	21,30
	(Maquinaria)			
	Retrocargadora neumáticos 75 CV	0,120 h	30,050	3,61
	(Materiales)			
	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,025 m3	69,860	1,75
	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x40	1,000 u	22,790	22,79
	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	1,000 u	18,000	18,00
	Costes indirectos			2,40
				Total por u: 82,50
	Son OCHENTA Y DOS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por u			

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
10	E03AHS450 u Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.			
	(Mano de obra)			
	Oficial primera	0,640 h	19,760	12,65
	Peón especializado	1,280 h	16,640	21,30
	(Maquinaria)			
	Retrocargadora neumáticos 75 CV	0,120 h	30,050	3,61
	(Materiales)			
	Hormigón HM-20/P/40/I central	0,025 m3	69,860	1,75
	Arq.HM c/zunch.sup-fondo ciego 40x40x40	1,000 u	22,790	22,79
	Tapa/marco cuadrada HM 40x40cm	1,000 u	18,000	18,00
	Tapa p/sifonar arqueta HA 40x40cm	1,000 u	5,140	5,14
	Costes indirectos			2,56
	Total por u:		87,80	
	Son OCHENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por u			
11	E03OEP005 m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
	(Mano de obra)			
	Oficial primera	0,180 h	19,760	3,56
	Peón especializado	0,180 h	16,640	3,00
	(Materiales)			
	Arena de río 0/6 mm	0,235 m3	17,390	4,09
	Tubo PVC liso multicapa celular encol.D=110	1,000 m	1,480	1,48
Costes indirectos			0,36	

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Total por m:		12,49
	Son DOCE EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m		
12	E03OEP008 m Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.		
	(Mano de obra)		
	Oficial primera	0,200 h	19,760
	Peón especializado	0,200 h	16,640
	(Materiales)		
	Arena de río 0/6 mm	0,237 m3	17,390
	Tubo PVC liso multicapa celular encol.D=125	1,000 m	1,810
	Costes indirectos		0,40
	Total por m:		13,61
	Son TRECE EUROS CON SESENTA Y UN CÉNTIMOS por m		
13	E04CAG010 m3 Hormigón armado HA-25/P/40/Ila, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.		
	(Mano de obra)		
	Oficial primera	0,360 h	19,760
	Peón ordinario	0,360 h	16,800
	Oficial 1ª ferralla	0,560 h	19,360
	Ayudante ferralla	0,560 h	18,170
	(Maquinaria)		
	Grúa torre automontante 20 t/m	0,200 h	23,880
	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm	0,360 h	7,990
	(Materiales)		
	Hormigón HA-25/P/40/Ila central	1,150 m3	72,970
	Alambre atar 1,30 mm	0,240 kg	0,920

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Acero corrugado B 500 S/SD	42,000 kg	0,850	35,70	
	(Por redondeo)			-0,14	
	Costes indirectos			4,85	
	Total por m3:				166,39
	Son CIENTO SESENTA Y SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m3				
14	E04CMG010 m3 Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,600 h	16,800	10,08	
	(Maquinaria)				
	Grúa torre automontante 35 t/m	0,400 h	33,370	13,35	
	(Materiales)				
	Hormigón HM-20/P/20/I central	1,000 m3	69,350	69,35	
	Costes indirectos			2,78	
	Total por m3:				95,56
	Son NOVENTA Y CINCO EUROS CON CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS por m3				
15	E04SEE020 m2 Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.				
	(Mano de obra)				
	Peón ordinario	0,250 h	16,800	4,20	
	(Materiales)				
	Grava machaqueo 40/80 mm	0,200 m3	22,070	4,41	
	Costes indirectos			0,26	
	Total por m2:				8,87
	Son OCHO EUROS CON OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS por m2				
16	E04SMS060 m2 Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25 N/mm2, Tmáx.20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.				
	(Mano de obra)				

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Oficial primera	0,105 h	19,760	2,07	
	Peón ordinario	0,105 h	16,800	1,76	
	(Materiales)				
	Hormigón HM-25/P/20/l central	0,150 m3	72,420	10,86	
	(Medios auxiliares)			0,01	
	Costes indirectos			0,44	
			Total por m2:		15,14
	Son QUINCE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por m2				
17	E05AAL005 kg Acero laminado S275JR, 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, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.				
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,000 h	19,760	0,00	
	Peón ordinario	0,000 h	16,800	0,00	
	Oficial 1ª ferralla	0,000 h	19,360	0,00	
	Ayudante ferralla	0,000 h	18,170	0,00	
	Oficial 1ª cerrajero	0,015 h	18,870	0,28	
	Ayudante cerrajero	0,015 h	17,740	0,27	
	(Maquinaria)				
	Grúa telescópica autoprop. 60 t	0,000 h	121,000	0,00	
	Alquiler grúa torre 30 m 750 kg	0,000 mes	884,990	0,00	
	Mont/desm. grúa torre 30 m flecha	0,000 u	2.861,990	0,00	
	Contrato mantenimiento	0,000 mes	104,800	0,00	
	Alquiler telemando	0,000 mes	49,930	0,00	
	Tramo de empotramiento grúa torre <40 m	0,000 u	1.443,460	0,00	
	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm	0,000 h	7,990	0,00	
	(Materiales)				
	Pequeño material	0,100 m	1,350	0,14	

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Hormigón HA-25/P/20/l central	0,000 m2	72,760	0,00	
	Alambre atar 1,30 mm	0,000 kg	0,920	0,00	
	Acero corrugado elab. B 500 SD	0,010 kg	1,030	0,01	
	Acero laminado S 275 JR	1,050 kg	1,080	1,13	
	Minio electrolítico	0,010 l	12,860	0,13	
	(Medios auxiliares)			0,18	
	Costes indirectos			0,06	
			Total por kg:		2,20
	Son DOS EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por kg				
18	E07BHV030	m2 Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar liso de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo superiores a 2 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.			
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,780 h	19,760	15,41	
	Ayudante	0,780 h	17,590	13,72	
	Peón ordinario	0,017 h	16,800	0,29	
	(Maquinaria)				
	Hormigonera 300 l gasolina	0,011 h	3,890	0,04	
	(Materiales)				
	Arena de río 0/6 mm	0,012 t	13,900	0,17	
	Garbancillo 4/20 mm	0,026 t	14,370	0,37	
	Bloq.horm. standard liso gris 40x20x20	13,000 u	0,780	10,14	
	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,007 t	100,820	0,71	
	Agua	0,004 m3	1,270	0,01	
	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	0,024 m3	63,820	1,53	
	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	2,300 kg	0,740	1,70	

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Por redondeo)	-0,03	
	Costes indirectos	1,32	
	Total por m2:		45,38
	Son CUARENTA Y CINCO EUROS CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por m2		
19	E07LD010 m2 Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm, de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.		
	(Mano de obra)		
	Oficial primera 0,500 h	19,760	9,88
	Peón ordinario 0,500 h	16,800	8,40
	(Materiales)		
	Ladrillo hueco doble métrico 24x11,5x8 cm 0,047 mu	88,370	4,15
	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM 0,023 m3	63,820	1,47
	Costes indirectos		0,72
	Total por m2:		24,62
	Son VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS por m2		
20	E08TAE010 m2 Falso techo de placas de escayola lisa de 60x60 cm, recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.		
	(Mano de obra)		
	Peón ordinario 0,243 h	16,800	4,08
	Oficial yesero o escayolista 0,200 h	18,870	3,77
	Ayudante yesero o escayolista 0,200 h	17,920	3,58
	(Materiales)		
	Escayola en sacos E-30 0,004 t	83,280	0,33
	Agua 0,004 m3	1,270	0,01
	Placa escayola lisa 60x60 cm P.V. 1,100 m2	6,590	7,25
	Esparto en rollos 0,220 kg	0,990	0,22

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	(Por redondeo)	-0,02	
	Costes indirectos	0,58	
	Total por m2:		19,80
	Son DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por m2		
21	E09IMS020 m2 Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7. Medida en verdadera magnitud.		
	(Mano de obra)		
	Oficial primera	0,160 h	19,760
	Ayudante	0,160 h	17,590
	(Materiales)		
	Chapa lisa ac.galvaniz. a=100cm e=0,6mm	1,150 m2	10,220
	Tornillería y pequeño material	1,000 u	0,230
	Costes indirectos		0,54
	Total por m2:		18,49
	Son DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m2		
22	E12AC010 m2 Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.		
	(Mano de obra)		
	Peón ordinario	0,290 h	16,800
	Oficial solador, alicatador	0,300 h	18,870
	Ayudante solador, alicatador	0,300 h	17,740
	(Materiales)		
	Arena de miga cribada	0,027 m3	22,170
	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,007 t	100,820
	Cemento blanco BL 22,5 X sacos	0,001 t	173,030
	Agua	0,007 m3	1,270

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Azulejo blanco 15x15 cm	1,100 m2	8,260	9,09	
	(Por redondeo)			-0,12	
	Costes indirectos			0,79	
	Total por m2:				27,10
	Son VEINTISIETE EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por m2				
23	E13E12aaa	u Puerta de paso de madera ecológica, con tablero acabado lisa, ciega color wengé, de dimensiones 825x2110 mm. y 45 mm. de espesor, montada en taller sobre cerco de madera ecológica, con todos sus herrajes de colgar y seguridad, tapajuntas de madera ecológica, embocadura exterior, colocada en obra sobre precerco de pino de dimensiones 70x30 mm., cerradura de seguridad de 5 puntos, canto largo, tirador labrado y mirilla de latón gran angular, terminada con p.p. de medios auxiliares.			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª carpintero	1,000 h	19,820	19,82	
	Ayudante carpintero	1,000 h	17,920	17,92	
	(Materiales)				
	Puerta paso eco.lisa wengé	1,000 u	111,000	111,00	
	Galce DM R. wengé 70x30 mm.	5,040 m	3,650	18,40	
	Precerco de pino 70x30 mm.	4,645 m	2,530	11,75	
	Pernio latón 80/95 mm. codillo	4,000 u	0,620	2,48	
	Pomo latón pul.brillo c/resbalón	2,000 u	9,870	19,74	
	Tapajuntas DM wengé 70x10 mm.	10,080 m	2,030	20,46	
	Tornillo ensamble zinc/pavón	18,000 u	0,070	1,26	
	Costes indirectos			6,68	
	Total por u:				229,51
	Son DOSCIENTOS VEINTINUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por u				
24	E15CGA010	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 galvanizado, 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).			

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª cerrajero	0,500 h	18,870	9,44
	Ayudante cerrajero	0,500 h	17,740	8,87
	(Materiales)			
	Puerta abatible chapa plegada	1,000 m2	95,500	95,50
	Transporte a obra	0,160 u	85,000	13,60
	Costes indirectos			3,82
			Total por m2:	131,23
			Son CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON VEINTITRES CÉNTIMOS por m2	
25	E17AB110	m Acometida enterrada trifásica entubada en zanja formada por conductores unipolares aislados de aluminio con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV AI 3,5x95 mm², para una tensión nominal de 0,6/1 kV, bajo tubo de polietileno de doble pared D=160 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica mediante tubo de polietileno de doble pared de D=160 mm, y tubo de reserva D=160 mm y cinta señalizadora. Homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.		
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario	0,204 h	16,800	3,43
	Oficial 1ª electricista	0,150 h	19,150	2,87
	Oficial 2ª electricista	0,150 h	17,920	2,69
	(Maquinaria)			
	Excavadora hidráulica cadenas 90 CV	0,017 h	51,610	0,88
	Camión basculante 6x4 20 t	0,017 h	39,600	0,67
	(Materiales)			
	Arena de río 0/6 mm	0,075 m3	17,390	1,30
	Cinta señalizadora 19x10	1,000 m	0,520	0,52
	p.p. pequeño material para instalación	0,200 u	1,400	0,28
	Cond.aisla. RV AI 0,6-1kV 50 mm2	1,000 m	2,360	2,36
	Cond.aisla. RV AI 0,6-1kV 95 mm2	3,000 m	3,860	11,58

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Tubo corrugado rojo doble pared D 160	3,000 m	5,470	16,41	
	(Por redondeo)			-0,02	
	Costes indirectos			1,29	
	Total por m:				44,26
	Son CUARENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por m				
26	E17BAP020	u Caja general de protección 100 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista	0,500 h	19,150	9,58	
	Ayudante electricista	0,500 h	17,920	8,96	
	(Materiales)				
	p.p. pequeño material para instalación	1,000 u	1,400	1,40	
	Caja protec. 100A(III+N)+fus	1,000 u	158,000	158,00	
	Costes indirectos			5,34	
	Total por u:				183,28
	Son CIENTO OCHENTA Y TRES EUROS CON VEINTIOCHO CÉNTIMOS por u				
27	E17CB070	u Cuadro general de mando y protección de ascensor, formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 36 elementos, perfil omega, embarrado de protección, 1 IGA de corte omnipolar (IGA) 32A (4P), 1 interruptor diferencial de 40A/4P/300mA, 1 interruptor diferencial 40A/2P/300mA y 4 PIAS de corte omnipolar: 3 de 10A (I+N) para alumbrado cabina, cuarto y rosario, 1 de 16A (I+N) para tomas auxiliares, 1 de 25A (III) para ascensor. Instalado, conexionado y rotulado; según REBT.			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista	1,000 h	19,150	19,15	
	(Materiales)				
	p.p. pequeño material para instalación	1,000 u	1,400	1,40	

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Caja con puerta opaca 36 ele.	1,000 u	84,630	84,63	
	Diferencial 40A/2P/300mA tipo AC	1,000 u	163,840	163,84	
	Diferencial 40A/4P/300mA tipo AC	1,000 u	260,180	260,18	
	PIA (I+N) 10A, 6/10kA curva C	3,000 u	49,500	148,50	
	PIA (I+N) 16A, 6/10kA curva C	1,000 u	50,490	50,49	
	PIA 4x25A, 6/15kA curva C	1,000 u	137,100	137,10	
	PIA 4x32A, 6/15kA curva C	1,000 u	159,600	159,60	
	Costes indirectos			30,75	
			Total por u:		1.055,64
	Son MIL CINCUENTA Y CINCO EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u				
28	E17CM005	m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x1,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista	0,100 h	19,150	1,92	
	Oficial 2ª electricista	0,100 h	17,920	1,79	
	(Materiales)				
	Cond. H07V-K 750V 1x1,5 mm2 Cu	3,000 m	0,830	2,49	
	Tubo PVC corrugado M 16/gp5	1,000 m	0,530	0,53	
	p.p cajas de registro y regletas de conexión	0,200 u	1,500	0,30	
	Costes indirectos			0,21	
			Total por m:		7,24
	Son SIETE EUROS CON VEINTICUATRO CÉNTIMOS por m				
29	E17CM010	m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.			
	(Mano de obra)				

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Oficial 1ª electricista	0,100 h	19,150	1,92	
	Oficial 2ª electricista	0,100 h	17,920	1,79	
	(Materiales)				
	Cond. H07V-K 750V 1x2,5 mm2 Cu	3,000 m	1,350	4,05	
	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	1,000 m	0,820	0,82	
	p.p cajas de registro y regletas de conexión	0,200 u	1,500	0,30	
	Costes indirectos			0,27	
	Total por m:				9,15
	Son NUEVE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por m				
30	E17CT020	m Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista	0,120 h	19,150	2,30	
	Oficial 2ª electricista	0,120 h	17,920	2,15	
	(Materiales)				
	Cond. H07V-K 750V 1x2,5 mm2 Cu	5,000 m	1,350	6,75	
	Tubo PVC corrugado M 20/gp5	1,000 m	0,820	0,82	
	p.p cajas de registro y regletas de conexión	0,200 u	1,500	0,30	
	Costes indirectos			0,37	
	Total por m:				12,69
	Son DOCE EUROS CON SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m				
31	E17MJA130	u Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm2., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" de Jung-A 521 KI, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista	0,350 h	19,150	6,70	

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Ayudante electricista	0,350 h	17,920	6,27	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 m	1,350	1,35	
	Cond. H07V-K 750V 1x2,5 mm ² Cu	24,000 m	1,350	32,40	
	Tubo PVC corrugado M 16/gp5	8,000 m	0,530	4,24	
	Tecla senc.marfin c/simb.Jung-AS 591 L	1,000 u	4,120	4,12	
	Base enchufe "Schuko" Jung-A 521 KI	1,000 u	6,070	6,07	
	Costes indirectos			1,83	
			Total por u:		62,98
	Son SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u				
32	E17T020	u Toma de tierra independiente con con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista	1,000 h	19,150	19,15	
	Ayudante electricista	1,000 h	17,920	17,92	
	(Materiales)				
	p.p. pequeño material para instalación	1,000 u	1,400	1,40	
	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	1,000 u	19,180	19,18	
	Conduc cobre desnudo 35 mm ²	20,000 m	3,660	73,20	
	Registro de comprobación + tapa	1,000 u	22,600	22,60	
	Puente de prueba	1,000 u	17,250	17,25	
	Cartucho carga aluminotérmica C-115	1,000 u	4,800	4,80	
	Costes indirectos			5,27	
			Total por u:		180,77
	Son CIENTO OCHENTA EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u				
33	E17V010	u Gastos de tramitación y control administrativo de instalación de baja tensión, en instalaciones que no requieren proyecto.			
	(Materiales)				

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Tramitación y control administr.instalac.BT s/proy.	1,000 u	56,330	56,33	
	Costes indirectos			1,69	
	Total por u:				58,02
	Son CINCUENTA Y OCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS por u				
34	E17V030 u Inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A) por potencia instalada en kW, en instalaciones industriales con una potencia instalada superior a 100 Kw; según REBT, ITC-BT-05. (Precio por Kw contratado)				
	(Materiales)				
	Inspec.O.C.A. inst. industriales P>100 Kw / pot. KW	1,000 u	5,320	5,32	
	Costes indirectos			0,16	
	Total por u:				5,48
	Son CINCO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u				
35	E18GDA010 u Bloque autónomo de emergencia IP44 IK04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal/transparente. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850º. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista	0,600 h	19,150	11,49	
	(Materiales)				
	Pequeño material	1,000 m	1,350	1,35	
	Bl.Aut.Emerg.Daisalux Nova N1	1,000 u	34,790	34,79	
	Costes indirectos			1,43	
	Total por u:				49,06
	Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por u				

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
36	E18IRA010 u Regleta de superficie de 1x18 W. AF con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lampara fluorescente trifosforo nueva generación y bornes de conexión. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista	0,300 h	19,150	5,75
	Ayudante electricista	0,300 h	17,920	5,38
	(Materiales)			
	Pequeño material	1,000 m	1,350	1,35
	Regleta de superficie 1x18 W. AF	1,000 u	18,710	18,71
	Tubo flu.trifósf.18 W./827-830-840-865	1,000 u	4,310	4,31
	Costes indirectos			1,07
		Total por u:		36,57
	Son TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u			
37	E18IRA040 u Regleta de superficie de 2x36 W. AF con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes trifosforo nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª electricista	0,300 h	19,150	5,75
	Ayudante electricista	0,300 h	17,920	5,38
	(Materiales)			
	Pequeño material	1,000 m	1,350	1,35
	Regleta de superficie 2x36 W. AF	1,000 u	34,380	34,38
	Tubo flu.trifósf.36 W./827-830-840-865	2,000 u	4,310	8,62
	Costes indirectos			1,66
		Total por u:		57,14

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	Son CINCUENTA Y SIETE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por u			
38	E20AL060	u Acometida a la red general municipal de agua DN63 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 40 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1 1/2", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1 1/2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,600 h	19,950	31,92
	Oficial 2ª fontanero calefactor	1,600 h	18,170	29,07
	(Materiales)			
	Tubo polietileno AD PE100(PN-10) 40mm	8,500 m	1,770	15,05
	Enlace recto polipropileno 50 mm (PP)	1,000 u	5,610	5,61
	Collarín toma PP 63 mm	1,000 u	3,910	3,91
	Válvula esfera latón roscar 1 1/2"	1,000 u	22,200	22,20
	Codo latón 90º 50 mm-1 1/2"	1,000 u	20,160	20,16
	Costes indirectos			3,84
			Total por u:	131,76
	Son CIENTO TREINTA Y UN EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u			
39	E20CIA050	u Contador de agua de chorro múltiple clase B de 1 1/2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1 1/2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	2,000 h	19,950	39,90
	Oficial 2ª fontanero calefactor	2,000 h	18,170	36,34
	(Materiales)			
	Armario 1 hoja poliéster 516x536x227	1,000 u	97,800	97,80
	Juego anclaje acero inox. armario poliéster	2,000 u	4,580	9,16
	C.agua fría 1 1/2"(40 mm)cl.B chorro múltiple	1,000 u	212,100	212,10

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Grifo de prueba DN-20	1,000 u	9,170	9,17	
	Tubo polietileno AD PE100(PN-10) 40mm	1,000 m	1,770	1,77	
	Verificación contador 1 1/2" 40 mm	1,000 u	6,380	6,38	
	Válvula esfera latón roscar 1 1/2"	2,000 u	22,200	44,40	
	Válvula retención latón roscar 1 1/2"	1,000 u	13,610	13,61	
	Codo latón 90º 50 mm-1 1/2"	2,000 u	20,160	40,32	
	Te latón 50 mm 1 1/2"	1,000 u	27,090	27,09	
	Costes indirectos			16,14	
			Total por u:		554,18
	Son QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por u				
40	E20TA100	m Tubería de acero galvanizado de 4" (100 mm) de diámetro nominal, UNE-EN 10255:2005+A1:2008, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, s/CTE-HS-4, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación.			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,300 h	19,950	5,99	
	Oficial 2ª fontanero calefactor	0,150 h	18,170	2,73	
	(Materiales)				
	Coq.elastomérica D=102 e=13mm	1,100 m	10,470	11,52	
	Codo acero galvan.M-H 4" DN100 mm	0,300 u	55,600	16,68	
	Manguito acero galvan. 4" DN100 mm	0,300 u	51,900	15,57	
	Tubo acero galvanizado 4" DN100 mm	1,100 m	66,390	73,03	
	Costes indirectos			3,77	
			Total por m:		129,29
	Son CIENTO VEINTINUEVE EUROS CON VEINTINUEVE CÉNTIMOS por m				
41	E20TV010	m Tubería de PVC de presión, de 16 mm de diámetro nominal, PN-20 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.			

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)		Total (Euros)	
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,170 h	19,950	3,39	
	(Materiales)				
	Codo H-H 90º PVC presión 16 mm	0,400 u	0,480	0,19	
	Tubo PVC presión junta peg. 16mm PN20	1,000 m	0,620	0,62	
	Costes indirectos			0,13	
	Total por m:				4,33
	Son CUATRO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS por m				
42	E20TV020	m Tubería de PVC de presión, de 20 mm de diámetro nominal, PN-20 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,170 h	19,950	3,39	
	(Materiales)				
	Codo H-H 90º PVC presión 20 mm	0,300 u	0,500	0,15	
	Té 90º PVC presión 20 mm	0,100 u	0,790	0,08	
	Tubo PVC presión junta peg. 20mm PN20	1,000 m	0,960	0,96	
	Costes indirectos			0,14	
	Total por m:				4,72
	Son CUATRO EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS por m				
43	E20TV030	m Tubería de PVC de presión, de 25 mm. de diámetro nominal, PN-16 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,170 h	19,950	3,39	
	(Materiales)				
	Té 90º PVC presión 25 mm	0,300 u	0,980	0,29	

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Manguito H-H PVC presión 25 mm	0,100 u	0,750	0,08	
	Tubo PVC presión junta peg. 25mm PN16	1,000 m	1,120	1,12	
	Costes indirectos			0,15	
	Total por m:				5,03
	Son CINCO EUROS CON TRES CÉNTIMOS por m				
44	E20VC080 u Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 3" (80 mm) de diámetro, de fundición, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,000 h	19,950	19,95	
	(Materiales)				
	Brida plana roscada Zn DN 80 mm	2,000 u	19,530	39,06	
	Válv.compuerta fundición (bridas) DN80	1,000 u	142,980	142,98	
	Costes indirectos			6,06	
	Total por u:				208,05
	Son DOSCIENTOS OCHO EUROS CON CINCO CÉNTIMOS por u				
45	E20VF010 u Suministro y colocación de válvula de corte por esfera modelo TAJO 2000 DN15, conexión 1/2Hx1/2H de Arco. Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.				
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,650 h	19,950	12,97	
	(Materiales)				
	V.esfera Arco DN 15 mod.Tajo 2000 1/2 H-H	1,000 u	7,730	7,73	
	Costes indirectos			0,62	
	Total por u:				21,32
	Son VEINTIUN EUROS CON TREINTA Y DOS CÉNTIMOS por u				

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
46	E20VF020 u Suministro y colocación de válvula de corte por esfera modelo Tajo 2000 DN20, conexión 3/4Hx3/4H . Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,650 h	19,950	12,97
	(Materiales)			
	V.esfera Arco DN 20 mod.Tajo 2000 3/4 H-H	1,000 u	11,160	11,16
	Costes indirectos			0,72
		Total por u:		24,85
	Son VEINTICUATRO EUROS CON OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS por u			
47	E20VF030 u Suministro y colocación de válvula de corte por esfera Arco modelo Tajo 2000 DN25, conexión 1 Hx1 H . Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,650 h	19,950	12,97
	(Materiales)			
	V.esfera Arco DN 25 mod.Tajo 2000 1 H-H	1,000 u	16,740	16,74
	Costes indirectos			0,89
		Total por u:		30,60
	Son TREINTA EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS por u			
48	E20WBV030 m Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,100 h	19,950	2,00

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	(Materiales)			
	Tubo PVC evac.serie B junta pegada 50mm	1,100 m	2,250	2,48
	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 50 mm	0,300 u	1,550	0,47
	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 50 mm	0,100 u	1,180	0,12
	Costes indirectos			0,15
	Total por m:			5,22
	Son CINCO EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por m			
49	E20WGI010	u Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,300 h	19,950	5,99
	(Materiales)			
	Sifón botella PVC sal.horiz.32mm 1 1/4"	1,000 u	4,060	4,06
	Tubo PVC evac.serie B junta pegada 32mm	0,300 m	1,420	0,43
	Manguito H-H PVC evac. j.peg. 32 mm	2,000 u	0,660	1,32
	Costes indirectos			0,35
	Total por u:			12,15
	Son DOCE EUROS CON QUINCE CÉNTIMOS por u			
50	E20WJP040	m Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 125 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.		
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,150 h	19,950	2,99
	(Materiales)			
	Collarín bajante PVC c/cierre D=125mm	0,750 u	2,310	1,73
	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 125 mm	1,100 m	7,670	8,44

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 125mm	0,300 u	4,910	1,47
	Costes indirectos			0,44
	Total por m:			15,07
	Son QUINCE EUROS CON SIETE CÉNTIMOS por m			
51	E20WNP020 m Canalón de PVC circular, con 185 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,250 h	19,950	4,99
	(Materiales)			
	Canalón PVC circular des.185mm gris	1,100 m	8,530	9,38
	Gafa canalón PVC circular des.185mm gris	1,000 u	2,970	2,97
	Conex.bajante PVC circular des.185mm gris	0,150 u	10,090	1,51
	Costes indirectos			0,57
	Total por m:			19,42
	Son DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS por m			
52	E21ADP010 u Plato de ducha de porcelana vitrificada modelo Atlas de Cerámicas Gala. Colocado sobre cama de arena, incluso sellado perimetral, con válvula de desagüe, instalado y funcionando.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,200 h	19,950	23,94
	(Materiales)			
	Válvula ducha s.horiz. D80	1,000 u	4,300	4,30
	Plato ducha Atlas 80x80 cuad. blanco	1,000 u	104,200	104,20
	Costes indirectos			3,97
	Total por u:			136,41
	Son CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS por u			

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
53	E21ALL010 u Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de ganchos (3) a la pared, con un grifo temporizado de repisa, 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", instalado y funcionando.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,100 h	19,950	21,95
	(Materiales)			
	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	1,000 u	4,650	4,65
	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	1,000 u	6,500	6,50
	Grifo temporizado lavabo	1,000 u	51,600	51,60
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,000 u	2,050	2,05
	Lavabo 44x52 angular c/fijaciones blanco	1,000 u	66,900	66,90
	Costes indirectos			4,61
	Total por u:			158,26
	Son CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS por u			
54	E21ANB010 u Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo serie normal, 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, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,300 h	19,950	25,94
	(Materiales)			
	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	1,000 u	6,500	6,50
	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,000 u	2,050	2,05
	Inodoro t.bajo c/tapa-mec.color Victoria	1,000 u	136,300	136,30
Costes indirectos			5,12	
	Total por u:			175,91
	Son CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS por u			

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
55	E21FA010 u Fregadero de acero inoxidable, de 90x48 cm, de 2 senos redondos, para colocar encastrado en encimera o equivalente (sin incluir), con grifería mezcladora repisa, con caño giratorio superior y aireador, cromada, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico doble, instalado y funcionando.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,500 h	19,950	29,93
	(Materiales)			
	Desagüe doble c/sif.botella 40mm	1,000 u	10,260	10,26
	Válvula para fregadero de 40 mm	2,000 u	3,580	7,16
	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,000 u	6,500	13,00
	Fregadero 90x48cm 2 senos redondos	1,000 u	206,000	206,00
	Grifo mezcl.repisa fregadero cromo s.m.	1,000 u	97,500	97,50
	Costes indirectos			10,92
	Total por u:			374,77
	Son TRESCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u			
56	E21GF010 u Suministro y colocación de grifo de 1/2" de diámetro, para lavadora o lavavajillas, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	0,200 h	19,950	3,99
	(Materiales)			
	Grifo pared lavadora 1/2" a 3/4"	1,000 u	5,850	5,85
Costes indirectos			0,30	
	Total por u:			10,14
	Son DIEZ EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por u			
57	E21SRN010 u Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. mod. Victoria de Roca colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo monobloc, 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", instalado y funcionando.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,100 h	19,950	21,95

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	(Materiales)			
	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	1,000 u	4,650	4,65
	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,000 u	6,500	13,00
	Grifo monobloc lavabo cromo s.n.	1,000 u	46,400	46,40
	Lavabo 65x51cm c/pedestal blanco	1,000 u	68,500	68,50
	Costes indirectos			4,64
	Total por u:			159,14
	Son CIENTO CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por u			
58	E22TCG050 u Calentador de agua a gas para el servicio de A.C.S. instantánea. Modelos de 11, 14 y 17 litros/min. Encendido electrónico (230 V; 50 Hz). Ventilador incorporado. Control termostático de la temperatura. Display digital LCD. Compatible directamente con sistemas solares. Control de llama y sonda de ionización. Disponible para gas butano/propano y gas natural. Dimensiones 655 x 425 x 220 mm.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,200 h	19,950	23,94
	(Materiales)			
	Calentador a gas enc.elect. (230 V; 50 Hz)	1,000 u	707,990	707,99
	Válvula de esfera 1/2"	2,000 u	4,650	9,30
	Chimenea acero galv. D=125 mm e=0,5mm	1,000 m	5,730	5,73
	Costes indirectos			22,41
	Total por u:			769,37
	Son SETECIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por u			
59	E26FEB100 u Extintor de polvo químico BC polivalente antibrasa, de eficacia 113B, de 6 kg. de agente extintor, con botellón de CO2 como agente impulsor, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE, equipo con Certificación AENOR. Medida la unidad instalada.			
	(Mano de obra)			
	Peón especializado	0,500 h	16,640	8,32
	(Materiales)			
	Extintor polvo BC 6 kg. pr.aux.	1,000 u	205,080	205,08

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Costes indirectos	6,40	
	Total por u:		219,80
	Son DOSCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS por u		
60	E27EPA010 m2 Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª pintura	0,110 h	18,700
	Ayudante pintura	0,110 h	17,130
	(Materiales)		
	P. pl. económica b/color Mate	0,250 l	2,220
	E. fijadora muy penetrante obra/mad e/int	0,040 l	12,850
	Pequeño material	0,200 u	1,130
	Costes indirectos		0,16
	Total por m2:		5,40
	Son CINCO EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS por m2		
61	E28BA010 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. instalada.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª electricista	0,100 h	19,150
	(Materiales)		
	Manguera flex. 750 V. 4x4 mm2.	1,100 m	1,820
	Costes indirectos		0,12
	Total por m:		4,04
	Son CUATRO EUROS CON CUATRO CÉNTIMOS por m		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
62	E28BA030 u 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, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,500 h	19,950	29,93
	(Materiales)			
	Acometida prov. fonta.a caseta	1,000 u	87,760	87,76
	Costes indirectos			3,53
				Total por u: 121,22
	Son CIENTO VEINTIUN EUROS CON VEINTIDOS CÉNTIMOS por u			
63	E28BA045 u Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.			
	(Mano de obra)			
	Oficial 1ª fontanero calefactor	1,500 h	19,950	29,93
	(Materiales)			
	Acometida prov. sane. a caseta en superfic.	1,000 u	126,480	126,48
	Costes indirectos			4,69
				Total por u: 161,10
	Son CIENTO SESENTA Y UN EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por u			

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
64	E28BC050 mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario	0,085 h	16,800	1,43
	(Materiales)			
	Alq. mes caseta pref. aseo 4,00x2,23	1,000 u	112,000	112,00
	Transp.150km.ent.r. y rec.1 módulo	0,085 u	481,260	40,91
	Costes indirectos			4,63
	Total por mes:		158,97	
	Son CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS por mes			
65	E28BC100 mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,55x2,23x2,45 m. de 7,91 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.			
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario	0,085 h	16,800	1,43
	(Materiales)			
	Alq. mes caseta almacén 3,55x2,23	1,000 u	65,120	65,12
	Transp.150km.ent.r. y rec.1 módulo	0,085 u	481,260	40,91
	Costes indirectos			3,22
	Total por mes:		110,68	

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Son CIENTO DIEZ EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por mes		
66	E28BC145 mes Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. 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. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.		
	(Mano de obra)		
	Peón ordinario	0,085 h	16,800
	(Materiales)		
	Alq. mes caseta oficina 4,00x2,23	1,000 u	120,000
	Transp.150km.ent.y rec.1 módulo	0,085 u	481,260
	Costes indirectos		4,87
		Total por mes:	167,21
	Son CIENTO SESENTA Y SIETE EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS por mes		
67	E28BM110 u Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.		
	(Mano de obra)		
	Peón ordinario	0,100 h	16,800
	(Materiales)		
	Botiquín de urgencias	1,000 u	47,900
	Reposición de botiquín	1,000 u	16,280
	Costes indirectos		1,98
		Total por u:	67,84
	Son SESENTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
68	E28BM120 u Reposición de material de botiquín de urgencia. (Materiales)			
	Reposición de botiquín	1,000 u	16,280	16,28
	Costes indirectos			0,49
	Total por u:			16,77
	Son DIECISEIS EUROS CON SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS por u			
69	E28BM180 u Armario especialmente diseñado para almacenar Equipos de Protección Individual. Fabricado en acero laminado en frío de 0,7mm de grosor con cerradura de llave y dos bandejas regulables en altura y de dimensiones 750x500x225mm (alto x ancho x fondo). (Materiales)			
	Armario para epis mediano	0,333 u	71,900	23,94
	Costes indirectos			0,72
	Total por u:			24,66
	Son VEINTICUATRO EUROS CON SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u			
70	E28EB010 m Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97. (Mano de obra)			
	Peón ordinario	0,050 h	16,800	0,84
	(Materiales)			
	Cinta balizamiento bicolor 8 cm	1,100 m	0,060	0,07
	Costes indirectos			0,03
	Total por m:			0,94
	Son NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por m			
71	E28EC020 u Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), i/colocación. s/R.D. 485/97. (Mano de obra)			
	Peón ordinario	0,100 h	16,800	1,68
	(Materiales)			
	Cartel PVC. Señalización extintor, boca inc.	1,000 u	7,750	7,75

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Costes indirectos		0,28
	Total por u:		9,71
	Son NUEVE EUROS CON SETENTA Y UN CÉNTIMOS por u		
72	E28EC030 u 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", i/colocación. s/R.D. 485/97.		
	(Mano de obra)		
	Peón ordinario 0,100 h 16,800		1,68
	(Materiales)		
	Panel completo PVC 700x1000 mm. 1,000 u 13,500		13,50
	Costes indirectos		0,46
	Total por u:		15,64
	Son QUINCE EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u		
73	E28ES080 u Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 2 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.		
	(Mano de obra)		
	Peón ordinario 0,150 h 16,800		2,52
	(Materiales)		
	Placa informativa PVC 50x30 0,500 u 6,800		3,40
	Costes indirectos		0,18
	Total por u:		6,10
	Son SEIS EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS por u		
74	E28PB105 m Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.		
	(Mano de obra)		
	Peón ordinario 0,200 h 16,800		3,36
	(Materiales)		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Tabla madera pino 15x5 cm	0,001 m3	218,360	0,22	
	Pasamanos tubo D=50 mm	0,520 m	5,040	2,62	
	Costes indirectos			0,19	
	Total por m:				6,39
	Son SEIS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS por m				
75	E28PB120	m Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x7 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.			
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	0,100 h	19,760	1,98	
	Peón ordinario	0,100 h	16,800	1,68	
	(Materiales)				
	Tablón madera pino 20x7 cm	0,011 m3	232,210	2,55	
	Puntal de pino 2,5 m D=8/10	0,667 m	1,420	0,95	
	Costes indirectos			0,21	
	Total por m:				7,37
	Son SIETE EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por m				
76	E28PE020	u Toma de tierra para una resistencia de tierra R</=80 Ohmios y una resistividad R=100 Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm2, con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.			
	(Mano de obra)				
	Oficial primera	1,500 h	19,760	29,64	
	Ayudante	0,750 h	17,590	13,19	
	Peón ordinario	0,534 h	16,800	8,97	
	Oficial 1ª electricista	0,750 h	19,150	14,36	
	Oficial 2ª electricista	0,750 h	17,920	13,44	
	(Maquinaria)				

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Hormigonera 200 l gasolina	0,008 h	2,550	0,02	
	(Materiales)				
	Arena de río 0/6 mm	0,022 m3	17,390	0,38	
	Cemento CEM II/B-P 32,5 N sacos	0,005 t	100,820	0,50	
	Agua	0,005 m3	1,270	0,01	
	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	0,045 mu	72,570	3,27	
	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	1,000 u	14,780	14,78	
	Mortero revoco CSIV-W2	0,950 kg	1,330	1,26	
	Puente de prueba	1,000 u	17,250	17,25	
	Codo M-H 87º PVC evac. j.peg. 75 mm	0,500 u	1,730	0,87	
	Cable cobre desnudo D=35 mm.	3,000 m	1,580	4,74	
	Pica cobre p/toma tierra 14,3	1,000 m	12,250	12,25	
	Grapa para pica	1,000 u	2,580	2,58	
	(Medios auxiliares)			0,04	
	Costes indirectos			4,13	
			Total por u:		141,68
	Son CIENTO CUARENTA Y UN EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u				
77	E28PE140	u Cuadro de obra trifásico 63 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 600x500 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x63 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x40 A. 30 mA y 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 6 MT por base, tres de 2x16 A., dos de 4x32 A. y uno de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 6 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.			
	(Mano de obra)				
	Oficial 1ª electricista	1,200 h	19,150	22,98	
	(Materiales)				
	Cuadro de obra 63 A. Modelo 1	0,250 u	1.710,480	427,62	
	Costes indirectos			13,52	

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Total por u:		464,12
	Son CUATROCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS CON DOCE CÉNTIMOS por u		
78	E28PF010 u Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.		
	(Mano de obra)		
	Peón ordinario 0,100 h	16,800	1,68
	(Materiales)		
	Extintor polvo ABC 6 kg. 21A/113B 1,000 u	41,820	41,82
	Costes indirectos		1,31
	Total por u:		44,81
	Son CUARENTA Y CUATRO EUROS CON OCHENTA Y UN CÉNTIMOS por u		
79	E28PM015 m Marquesina de protección con vuelo de 2,50 m., formada por módulos metálicos separados 2 m., (amortizable en 20 usos) compuestos por soporte mordaza, plataforma y plinto de tablas de madera de 15x5 cm. (amortizable en 10 usos), incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.		
	(Mano de obra)		
	Oficial 1ª encofrador 0,600 h	19,360	11,62
	Ayudante encofrador 0,600 h	18,170	10,90
	(Materiales)		
	Tabla madera pino 15x5 cm 0,003 m3	218,360	0,66
	Soporte mordaza 0,025 u	115,250	2,88
	Anclaje/soporte mordaza 0,025 u	29,540	0,74
	Brazo para soporte 0,025 u	61,650	1,54
	Costes indirectos		0,85
	Total por m:		29,19
	Son VEINTINUEVE EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por m		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
80	E28PM120	m Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tablonos de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97.		
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario	0,150 h	16,800	2,52
	Oficial 1ª encofrador	0,300 h	19,360	5,81
	(Materiales)			
	Tablón madera pino 20x7 cm	0,015 m3	232,210	3,48
	Tabloncillo madera pino 20x5 cm	0,004 m3	228,360	0,91
	Tabla madera pino 15x5 cm	0,003 m3	218,360	0,66
	Costes indirectos			0,40
		Total por m:		
	Son TRECE EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m			
81	E28PR050	m Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97.		
	(Mano de obra)			
	Peón ordinario	0,100 h	16,800	1,68
	(Materiales)			
	Malla plástica stopper 1,00 m	0,350 m	0,430	0,15
Costes indirectos			0,05	
	Total por m:			1,88
	Son UN EURO CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS por m			
82	E28RA015	u Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	(Materiales)			
	Casco seguridad + protector oídos	1,000 u	17,650	17,65
Costes indirectos			0,53	
	Total por u:			18,18

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	Son DIECIOCHO EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS por u			
83	E28RA040 u Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. (Materiales)			
	Pantalla seguridad cabeza soldador	0,200 u	12,350	2,47
	Costes indirectos			0,07
	Total por u:			2,54
	Son DOS EUROS CON CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u			
84	E28RA070 u Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. (Materiales)			
	Gafas protectoras	0,333 u	8,060	2,68
	Costes indirectos			0,08
	Total por u:			2,76
	Son DOS EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u			
85	E28RA090 u Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. (Materiales)			
	Gafas antipolvo	0,333 u	7,870	2,62
	Costes indirectos			0,08
	Total por u:			2,70
	Son DOS EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS por u			
86	E28RA115 u Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos. (Materiales)			
	Mascarilla celulosa desechable	1,000 u	1,400	1,40
	Costes indirectos			0,04
	Total por u:			1,44
	Son UN EURO CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u			
87	E28RC010 u Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.			

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	(Materiales)			
	Faja protección lumbar	0,250 u	22,340	5,59
	Costes indirectos			0,17
	Total por u:			5,76
	Son CINCO EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u			
88	E28RC030	u Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	(Materiales)			
	Cinturón portaherramientas	0,250 u	15,420	3,86
	Costes indirectos			0,12
	Total por u:			3,98
	Son TRES EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u			
89	E28RC070	u Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	(Materiales)			
	Mono de trabajo poliéster-algodón	1,000 u	15,510	15,51
	Costes indirectos			0,47
	Total por u:			15,98
	Son QUINCE EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u			
90	E28RC090	u Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	(Materiales)			
	Traje impermeable 2 p. PVC	1,000 u	8,670	8,67
	Costes indirectos			0,26
	Total por u:			8,93
	Son OCHO EUROS CON NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS por u			
91	E28RC140	u Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	(Materiales)			
	Mandil cuero para soldador	0,333 u	8,840	2,94
	Costes indirectos			0,09

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Total por u:		3,03
	Son TRES EUROS CON TRES CÉNTIMOS por u		
92	E28RC150 u Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo o naranja (amortizable en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	(Materiales)		
	Peto reflectante amarillo/naranja 1,000 u	3,530	3,53
	Costes indirectos		0,11
	Total por u:		3,64
	Son TRES EUROS CON SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u		
93	E28RC180 u Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.		
	(Materiales)		
	Chaleco de obras reflectante. 1,000 u	2,760	2,76
	Costes indirectos		0,08
	Total por u:		2,84
	Son DOS EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS por u		
94	E28RM020 u Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	(Materiales)		
	Par guantes lona reforzados 1,000 u	2,920	2,92
	Costes indirectos		0,09
	Total por u:		3,01
	Son TRES EUROS CON UN CÉNTIMO por u		
95	E28RM040 u Par de guantes de goma látex anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	(Materiales)		
	Par guantes de goma látex anticorte 1,000 u	1,900	1,90
	Costes indirectos		0,06
	Total por u:		1,96
	Son UN EURO CON NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
96	E28RM050 u Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	(Materiales)		
	Par guantes de neopreno	1,000 u	1,770
	Costes indirectos		0,05
	Total por u:		1,82
	Son UN EURO CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por u		
97	E28RM100 u Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	(Materiales)		
	Par guantes p/soldador	0,500 u	2,680
	Costes indirectos		0,04
	Total por u:		1,38
	Son UN EURO CON TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS por u		
98	E28RP010 u Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	(Materiales)		
	Par botas altas de agua (negras)	1,000 u	6,850
	Costes indirectos		0,21
	Total por u:		7,06
	Son SIETE EUROS CON SEIS CÉNTIMOS por u		
99	E28RP070 u Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	(Materiales)		
	Par botas de seguridad	1,000 u	25,240
	Costes indirectos		0,76
	Total por u:		26,00
	Son VEINTISEIS EUROS por u		
100	E28RP080 u Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.		
	(Materiales)		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación	Importe			
		Parcial (Euros)	Total (Euros)		
	Par botas aislantes 5.000 V.	0,333 u	64,670	21,54	
	Costes indirectos			0,65	
	Total por u:				22,19
	Son VEINTIDOS EUROS CON DIECINUEVE CÉNTIMOS por u				
101	E28RP090 u Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. (Materiales)				
	Par polainas para soldador	0,333 u	4,250	1,42	
	Costes indirectos			0,04	
	Total por u:				1,46
	Son UN EURO CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u				
102	E28RSA010 u Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y sin cinta subglútea, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. (Materiales)				
	Arnés amarre dorsal	0,200 u	11,950	2,39	
	Costes indirectos			0,07	
	Total por u:				2,46
	Son DOS EUROS CON CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u				
103	E28RSB030 u Cinturón de amarre lateral, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92. (Materiales)				
	Cinturón amarre lateral anillas inox.	0,250 u	37,190	9,30	
	Costes indirectos			0,28	
	Total por u:				9,58
	Son NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u				
104	E28RSD010 u Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con dos mosquetones de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 355. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.				

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	(Materiales)			
	Cuerda 12mm. 2m. 2-17mm-17mm	0,250 u	53,380	13,35
	Costes indirectos			0,40
	Total por u:			13,75
	Son TRECE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS por u			
105	E29CC010 u Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, y el alargamiento de rotura, s/ UNE-EN ISO 6892-1:2010, y el índice de resiliencia, s/ UNE-EN ISO 148-1:2011.			
	(Materiales)			
	Resist. a tracción, acero laminado	1,000 u	82,570	82,57
	Alargamiento de rotura, acero laminado	1,000 u	13,760	13,76
	Índice resiliencia, acero laminado	1,000 u	55,030	55,03
	Costes indirectos			4,54
	Total por u:			155,90
	Son CIENTO CINCUENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS por u			
106	E29CC020 u Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/ UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994, incluso mecanización de la probeta.			
	(Materiales)			
	Geometría y masa, acero laminado	1,000 u	27,530	27,53
	Costes indirectos			0,83
	Total por u:			28,36
	Son VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS por u			
107	E29CC030 u Ensayo para comprobar la aptitud al doblado a 180º de probetas mecanizadas de perfiles de acero, s/ UNE-EN ISO 5173:2011.			
	(Materiales)			
	Doblado a 180º, acero laminado	1,000 u	55,030	55,03
	Costes indirectos			1,65
	Total por u:			56,68
	Son CINCUENTA Y SEIS EUROS CON SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS por u			

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
108	E29CC040 u Ensayo para comprobar resistencia al aplastamiento de tubos de acero, s/ UNE-EN ISO 8492:2006. (Materiales)			
	Resist. al aplastamiento, tubos de acero	1,000 u	68,800	68,80
	Costes indirectos			2,06
	Total por u:			70,86
	Son SETENTA EUROS CON OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS por u			
109	E29CS010 u Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, s/UNE-EN 571-1:1997. (Materiales)			
	Ensayo de soldadura por líquid.penetrantes	1,000 u	13,760	13,76
	(Medios auxiliares)			2,75
	Costes indirectos			0,50
	Total por u:			17,01
	Son DIECISIETE EUROS CON UN CÉNTIMO por u			
110	E29CS020 u Examen radiográfico de uniones soldadas, con preparación de bordes previa, realizada s/UNE-EN 1435:1998/1M:2002. (Materiales)			
	Ensayo de soldadura por gammagrafía	1,000 u	55,030	55,03
	(Medios auxiliares)			11,01
	Costes indirectos			1,98
	Total por u:			68,02
	Son SESENTA Y OCHO EUROS CON DOS CÉNTIMOS por u			
111	E29CS030 u Examen de cordón de soldadura, realizado con partículas magnéticas, s/UNE-EN ISO 17638:2010. (Materiales)			
	Ensayo de soldadura partículas magnéticas	1,000 u	13,760	13,76
	(Medios auxiliares)			2,75
	Costes indirectos			0,50
	Total por u:			17,01
	Son DIECISIETE EUROS CON UN CÉNTIMO por u			

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
112	E29CS040 u Examen de cordón de soldadura, realizado con ultrasonidos, s/UNE-EN ISO 17640:2011.			
	(Materiales)			
	Ensayo de soldadura por ultrasonidos	1,000 u	13,760	13,76
	(Medios auxiliares)			2,75
	Costes indirectos			0,50
	Total por u:			17,01
	Son DIECISIETE EUROS CON UN CÉNTIMO por u			
113	E29CS050 u Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, s/UNE-EN ISO 17637:2011.			
	(Materiales)			
	Examen visual de cordón soldadura	1,000 u	9,170	9,17
	(Medios auxiliares)			0,28
	Costes indirectos			0,28
	Total por u:			9,73
	Son NUEVE EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por u			
114	E29IEC010 u Ensayo para determinación de las dimensiones de los conductores de cables aislados, s/ UNE EN 60228:2005.			
	(Materiales)			
	Dimensiones, conductores eléctricos	1,000 u	27,540	27,54
	Costes indirectos			0,83
		Total por u:		
	Son VEINTIOCHO EUROS CON TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS por u			
115	E29IEC020 u Ensayo para determinación de la resistividad de los alambres de los conductores de cables aislados.			
	(Materiales)			
	Resistividad, conductores eléctricos	1,000 u	87,200	87,20
	Costes indirectos			2,62
		Total por u:		
	Son OCHENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por u			

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
116	E29IEI010 u Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.		
	(Mano de obra)		
	Equipo técnico laboratorio 1,000 h 70,880	70,88	
	Costes indirectos	2,13	
	Total por u:		73,01
	Son SETENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO por u		
117	E29IEI030 u Prueba de comprobación de la continuidad del circuito de puesta a tierra en instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.		
	(Mano de obra)		
	Equipo técnico laboratorio 1,000 h 70,880	70,88	
	Costes indirectos	2,13	
	Total por u:		73,01
	Son SETENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO por u		
118	E29IEI040 u Prueba de medición de la resistencia en el circuito de puesta a tierra de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.		
	(Mano de obra)		
	Equipo técnico laboratorio 1,000 h 70,880	70,88	
	Costes indirectos	2,13	
	Total por u:		73,01
	Son SETENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO por u		
119	E29IEI050 u Prueba de funcionamiento de mecanismos y puntos de luz de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.		
	(Mano de obra)		
	Equipo técnico laboratorio 1,500 h 70,880	106,32	
	Costes indirectos	3,19	
	Total por u:		109,51
	Son CIENTO NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por u		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
120	E29IEI060 u Prueba de funcionamiento de la red equipotencial para protección contra derivaciones de las instalaciones de fontanería y/o calefacción. Incluso emisión del informe de la prueba.			
	(Mano de obra)			
	Equipo técnico laboratorio	1,000 h	70,880	70,88
	Costes indirectos			2,13
	Total por u:			73,01
	Son SETENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO por u			
121	E29IEO040 u Ensayo para determinación de la resistencia al aplastamiento de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/ UNE-EN 50086-1:2001 y UNE EN 61386:2005..			
	(Materiales)			
	Resist. al aplastamiento, tubos eléctricos	1,000 u	36,720	36,72
	Costes indirectos			1,10
	Total por u:			37,82
	Son TREINTA Y SIETE EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS por u			
122	E29IFI010 u Prueba de presión interior y estanqueidad de la red de fontanería, s/art. 6.2 de N.B.I.I.S.A., con carga hasta 20 kp/cm2 para comprobar la resistencia y mantenimiento posterior durante 15 minutos de la presión a 6 kp/cm2 para comprobar la estanqueidad. Incluso emisión del informe de la prueba.			
	(Mano de obra)			
	Equipo técnico laboratorio	1,500 h	70,880	106,32
	Costes indirectos			3,19
	Total por u:			109,51
	Son CIENTO NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS por u			
123	E29IFI020 u Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante el accionamiento del 100 % de la grifería y elementos de regulación. Incluso emisión del informe de la prueba.			
	(Mano de obra)			
	Equipo técnico laboratorio	1,000 h	70,880	70,88
	Costes indirectos			2,13
	Total por u:			73,01

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
	Son SETENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO por u			
124	E29IFI030 u Prueba de comprobación del caudal de agua en conductos, abiertos o cerrados, de la red de la instalación de fontanería con caudalímetro digital. Incluso emisión del informe de la prueba. (Mano de obra)			
	Equipo técnico laboratorio	0,500 h	70,880	35,44
	Costes indirectos			1,06
	Total por u:			36,50
	Son TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS por u			
125	E29IFI040 u Prueba de funcionamiento de la red interior de desagües de la instalación de fontanería, mediante el llenado y vaciado de las cubetas y descarga de todos los aparatos, comprobando la evacuación y ausencia de embalsamientos. Incluso emisión del informe de la prueba. (Mano de obra)			
	Equipo técnico laboratorio	1,000 h	70,880	70,88
	Costes indirectos			2,13
	Total por u:			73,01
	Son SETENTA Y TRES EUROS CON UN CÉNTIMO por u			
126	E29SVX040 u Estudio geotécnico en un terreno de cohesión media, para una superficie de solar de 1.000 a 2.000 m ² , realizado con combinación de penetrómetro y sondeos, para una profundidad aproximada de 10 m., realizando tres perforaciones con el equipo de sondeo, y tres penetraciones, hasta el rechazo, con el equipo de penetración dinámica, en puntos representativos del terreno, a fin de poder trazar, con los resultados obtenidos, tres planos del perfil del terreno; incluyendo el levantamiento de los niveles del terreno, extracción, tallado y rotura de dos muestras inalteradas del sondeo, realización de dos SPT por sondeo, ensayos de laboratorio para la clasificación del suelo, para determinar su deformabilidad y su capacidad portante, y para determinar el contenido en sulfatos, incluso emisión del informe. S/CTE-SE-C. (Materiales)			
	Apertura y descripción de muestra	6,000 u	13,780	82,68
	Humedad natural, suelos - zahorras	6,000 u	13,780	82,68
	Análisis granulométrico, suelos - zahorras	6,000 u	36,740	220,44

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2					
Nº	Designación			Importe	
				Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Densidad aparente, suelos	6,000 u	13,780	82,68	
	Límites Atterberg, suelos - zahorras	6,000 u	36,730	220,38	
	Consolidación en edómetro, suelos	3,000 u	91,820	275,46	
	Resistencia al corte directo, suelos	1,000 u	68,870	68,87	
	Resistencia a compresión, suelos	6,000 u	36,730	220,38	
	Implantación de equipo de sondeo	3,000 u	68,800	206,40	
	Caja portatestigos impermeabilizada	9,000 u	18,330	164,97	
	Sondeo en suelos < 20 m	30,000 m	41,270	1.238,10	
	Extracción de muestra de suelo	6,000 u	36,700	220,20	
	Ensayo SPT en sondeo	6,000 u	36,700	220,20	
	Ensayo de penetración DPSH hasta rechazo	3,000 u	137,590	412,77	
	Transporte equipo sondeos < 100 km	1,000 u	275,310	275,31	
	Transporte penetrómetro < 100 km	1,000 u	91,770	91,77	
	Cntdº sulfatos solubles, suelos	1,000 u	45,830	45,83	
	Costes indirectos			123,87	
			Total por u:		4.252,99
	Son CUATRO MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u				
127	E30DB060	u Banco simple con función de asiento de madera de teca con soportes de acero galvanizado o inoxidable, de 200x40x45 cm.			
	(Materiales)				
	Banco simple 200x40x45 cm.	1,000 u	148,280	148,28	
	Costes indirectos			4,45	
			Total por u:		152,73
	Son CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS por u				
128	E30DB150	u Taquilla de melamina, color blanco; dos compartimentos y puertas macizas la altura total es de 1800 mm., la anchura de compartimento 300 mm.			
	(Materiales)				
	Taquilla 1,80 m. alto 2 puertas	1,000 u	297,560	297,56	
	Costes indirectos			8,93	

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2				
Nº	Designación	Importe		
		Parcial (Euros)	Total (Euros)	
				306,49
	Total por u:			
	Son TRESCIENTOS SEIS EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS por u			
129	E30OA110 u Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr., 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm , 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios. (Materiales)			
	Botiquín primeros auxilios 340x460x150mm	1,000 u	48,090	48,09
	Costes indirectos			1,44
				49,53
	Total por u:			
	Son CUARENTA Y NUEVE EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS por u			
130	E30OD260 u 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. (Materiales)			
	Mesa ordenador 1200x600x730	1,000 u	130,230	130,23
	Costes indirectos			3,91
				134,14
	Total por u:			
	Son CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS por u			
131	EI Ud Equipo informático compuesto por CPU y pantalla plana con el software necesario para la gestión y manejo de la explotación. (Sin clasificar)			
	Equipo informatico.	1,000 Ud	592,000	592,00
	Costes indirectos			17,76
				609,76
	Total por Ud:			
	Son SEISCIENTOS NUEVE EUROS CON SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS por Ud			
132	EM m2 m2 Emparrillado de hormigón armado de dimensiones 2x1 m., transporte y montaje incluidos. (Sin clasificar)			
	Emparrillado	1,000 m2	40,000	40,00

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)
	Costes indirectos	1,20	
	Total por m2:		41,20
	Son CUARENTA Y UN EUROS CON VEINTE CÉNTIMOS por m2		
133	ES Ud Depósito de plástico de alta resistencia a los esfuerzos físicoquímicos, forma cilíndrica, montaje y puesta en obra incluidos.		
	(Sin clasificar)		
	Estercolero 1,000 23.000,000	23.000,00	
	Costes indirectos	690,00	
	Total por :		23.690,00
	Son VEINTITRES MIL SEISCIENTOS NOVENTA EUROS por		
134	RO Ud Ud Ordeño automatizado con sistema de limpieza integrado, recambios, montaje y puesta en obra incluido		
	(Sin clasificar)		
	Robot de ordeño 1,000 Ud 200.000,000	200.000,00	
	Costes indirectos	6.000,00	
	Total por Ud:		206.000,00
	Son DOSCIENTOS SEIS MIL EUROS por Ud		
135	TL Ud Ud Tanque enfriador de leche de acero galvanizado, con sistema de limpieza incluido.		
	(Sin clasificar)		
	Tanque enfriador de leche. 1,000 Ud 18.500,000	18.500,00	
	Costes indirectos	555,00	
	Total por Ud:		19.055,00
	Son DIECINUEVE MIL CINCUENTA Y CINCO EUROS por Ud		

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuadro de precios nº 2			
Nº	Designación	Importe	
		Parcial (Euros)	Total (Euros)

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Proyecto: PRESUPUESTO PROYECTO

Capítulo	Importe
1 Limpieza del terreno .	42.167,75
2 Cimentación .	20.210,63
3 Saneamiento. .	9.953,03
4 Estructura .	97.582,47
5 Soleras y pavimentos .	60.019,25
6 Cubierta .	57.429,32
7 Albañilería .	49.505,93
8 Carpintería .	6.496,88
9 Fontanería. .	3.619,91
10 Instalación eléctrica. .	17.624,99
11 Pintura y acabados .	4.189,00
12 Instalaciones ganaderas .	269.307,74
13 Equipamiento .	2.715,00
14 Controles de calidad. .	1.277,63
15 Seguridad y salud. .	6.311,75
16 Estudio geotécnico .	4.211,70
17 Maquinaria. .	7.140,00
Presupuesto de ejecución material	659.762,98

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SEISCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL SETECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Producido por una versión educativa de CYPE

Proyecto: PRESUPUESTO PROYECTO

Capítulo

Importe

Producido por una versión educativa de CYPE

Presupuesto: PRESUPUESTO PROYECTO

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 1 Limpieza del terreno

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
1.1	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.	2.746,000	0,52	1.427,92
1.2	m2	Explanación, refino y nivelación de terrenos, por medios mecánicos, en terrenos limpiados superficialmente con máquinas, con p.p. de medios auxiliares.	2.746,000	3,70	10.160,20
1.3	m3	Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras sobre camión y vertido en el interior de obra a una distancia menor de 150 m ida y vuelta de la zanja y con p.p. de medios auxiliares.	1.141,420	24,42	27.873,48
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.	135,480	23,24	3.148,56
Total presupuesto parcial nº 1 Limpieza del terreno:					42.610,16

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 2 Cimentacion

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
2.1	m3	Hormigón HM-20/P/20/I, elaborado en central, para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	77,910	95,56	7.445,08
2.2	m3	Hormigón armado HA-25/P/40/Ila, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), vertido con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	77,910	166,39	12.963,44
Total presupuesto parcial nº 2 Cimentacion:					20.408,52

Presupuesto parcial nº 3 Saneamiento.

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.1	m	Canalón de PVC circular, con 185 mm de desarrollo, fijado mediante gafas de sujeción al alero, totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de PVC, y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.	220,000	19,42	4.272,40
3.2	m	Bajante de PVC de pluviales, UNE-EN-1453, de 125 mm de diámetro, con sistema de unión por junta elástica, colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando. Según CTE-HS-5.	64,000	15,07	964,48
3.3	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 110 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	220,000	12,49	2.747,80
3.4	m	Colector de saneamiento enterrado de PVC liso multicapa con un diámetro 125 mm encolado. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.	63,000	13,61	857,43
3.5	u	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm, medidas interiores, completa: con tapa y marco de hormigón y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	8,000	82,50	660,00
3.6	u	Arqueta sifónica prefabricada de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 40x40x40 cm, medidas interiores, completa: con tapa, marco de hormigón y clapeta sifónica y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5.	4,000	87,80	351,20

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 3 Saneamiento.

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
3.7	u	Suministro y colocación de desagüe de PVC individual, consistente en la colocación de un sifón de PVC tipo botella, con salida horizontal de 32 mm de diámetro, y con registro inferior, y conexión de éste mediante tubería de PVC de 32 mm de diámetro, hasta el punto de desagüe existente, instalado, con uniones roscadas o pegadas; y válido para fregaderos de 1 seno, lavabos o bidés, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC. s/CTE-HS-5.	12,000	12,15	145,80
3.8	m	Tubería de PVC de evacuación (UNE EN1453-1) serie B, de 50 mm. de diámetro, colocada en instalaciones interiores de desagüe, para baños y cocinas, con p.p. de piezas especiales de PVC y con unión pegada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-5	10,000	5,22	52,20
Total presupuesto parcial nº 3 Saneamiento.:					10.051,31

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 4 Estructura

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
4.1	kg	Acero laminado S275JR, 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, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV, CTE-DB-SE-A y EAE.	44.762,600	2,20	98.477,72
Total presupuesto parcial nº 4 Estructura:					98.477,72

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 5 Soleras y pavimentos

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
5.1	m2	Encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	2.525,000	8,87	22.396,75
5.2	m2	Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-25 N/mm ² , T _{máx.} 20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según NTE-RSS y EHE-08.	2.525,000	15,14	38.228,50
Total presupuesto parcial nº 5 Soleras y pavimentos:					60.625,25

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 6 Cubierta

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
6.1	m2	Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. de espesor en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-7. Medida en verdadera magnitud.	3.136,500	18,49	57.993,89
Total presupuesto parcial nº 6 Cubierta:					57.993,89

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 7 Albañilería

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
7.1	m2	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar liso de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 N y arena de río M-5, rellenos de hormigón de 330 kg. de cemento/m3. de dosificación y armadura según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo superiores a 2 m2. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 771-3:2011.	819,500	45,38	37.188,91
7.2	m2	Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x8 cm, de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2004, RC-08, NTE-PTL y CTE-SE-F, medido a cinta corrida.	520,000	24,62	12.802,40
Total presupuesto parcial nº 7 Albañilería:					49.991,31

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 8 Carpintería

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
8.1	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 galvanizado, 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).	36,000	131,23	4.724,28
8.2	u	Puerta de paso de madera ecológica, con tablero acabado lisa, ciega color wengé, de dimensiones 825x2110 mm. y 45 mm. de espesor, montada en taller sobre cerco de madera ecológica, con todos sus herrajes de colgar y seguridad, tapajuntas de madera ecológica, embocadura exterior, colocada en obra sobre precerco de pino de dimensiones 70x30 mm., cerradura de seguridad de 5 puntos, canto largo, tirador labrado y mirilla de latón gran angular, terminada con p.p. de medios auxiliares.	8,000	229,51	1.836,08
Total presupuesto parcial nº 8 Carpintería:					6.560,36

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 9 Fontanería.

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.1	u	Acometida a la red general municipal de agua DN63 mm, hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de 40 mm de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1 1/2", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1 1/2", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	1,000	131,76	131,76
9.2	u	Contador de agua de chorro múltiple clase B de 1 1/2", colocado en armario de acometida, conexión al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos válvulas de esfera de 1 1/2", grifo de prueba, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por la Delegación de Industria, y sin incluir la acometida, ni la red interior. s/CTE-HS-4.	1,000	554,18	554,18
9.3	m	Tubería de PVC de presión, de 16 mm de diámetro nominal, PN-20 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.	4,000	4,33	17,32
9.4	m	Tubería de PVC de presión, de 20 mm de diámetro nominal, PN-20 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.	3,000	4,72	14,16
9.5	m	Tubería de PVC de presión, de 25 mm. de diámetro nominal, PN-16 colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de PVC de presión, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de hasta 5 metros de longitud, y sin protección superficial. s/UNE-EN 1452 y CTE-HS-4.	4,000	5,03	20,12
9.6	u	Suministro y colocación de válvula de corte por compuerta, de 3" (80 mm) de diámetro, de fundición, colocada mediante bridas, totalmente equipada, instalada y funcionando. s/CTE-HS-4.	2,000	208,05	416,10
9.7	u	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera modelo TAJO 2000 DN15, conexión 1/2Hx1/2H de Arco. Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.	4,000	21,32	85,28

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 9 Fontanería.

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.8	u	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera modelo Tajo 2000 DN20, conexión 3/4Hx3/4H . Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.	3,000	24,85	74,55
9.9	u	Suministro y colocación de válvula de corte por esfera Arco modelo Tajo 2000 DN25, conexión 1 Hx1 H . Conforme a norma UNE-EN 13828. Conexión roscada ISO 228. Cuerpo fabricado en latón europeo CW617N acabado cromado. Mando en acero con recubrimiento de epoxi. Asientos del obturador y sistema de tuerca-prensa en PTFE que permite el reapriete. PN: 50 bar Temperatura de servicio: desde -20°C (excluyendo congelación) hasta 140°C.	4,000	30,60	122,40
9.10	u	Suministro y colocación de grifo de 1/2" de diámetro, para lavadora o lavavajillas, colocado roscado, totalmente equipado, instalado y funcionando.	7,000	10,14	70,98
9.11	u	Fregadero de acero inoxidable, de 90x48 cm, de 2 senos redondos, para colocar encastrado en encimera o equivalente (sin incluir), con grifería mezcladora repisa, con caño giratorio superior y aireador, cromada, incluso válvulas de desagüe de 40 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y desagüe sifónico doble, instalado y funcionando.	2,000	374,77	749,54
9.12	u	Lavabo de porcelana vitrificada en blanco, de 65x51 cm. mod. Victoria de Roca colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo monobloc, 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", instalado y funcionando.	1,000	159,14	159,14
9.13	u	Plato de ducha de porcelana vitrificada modelo Atlas de Cerámicas Gala. Colocado sobre cama de arena, incluso sellado perimetral, con válvula de desagüe, instalado y funcionando.	1,000	136,41	136,41
9.14	u	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, mural y angular, de 44x52 cm., colocado mediante juego de ganchos (3) a la pared, con un grifo temporizado de repisa, 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", instalado y funcionando.	1,000	158,26	158,26
9.15	u	Inodoro de porcelana vitrificada en color, de tanque bajo serie normal, 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, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm y de 1/2", funcionando.	1,000	175,91	175,91

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 9 Fontanería.

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
9.16	u	Calentador de agua a gas para el servicio de A.C.S. instantánea. Modelos de 11, 14 y 17 litros/min. Encendido electrónico (230 V; 50 Hz). Ventilador incorporado. Control termostático de la temperatura. Display digital LCD. Compatible directamente con sistemas solares. Control de llama y sonda de ionización. Disponible para gas butano/propano y gas natural. Dimensiones 655 x 425 x 220 mm.	1,000	769,37	769,37
Total presupuesto parcial nº 9 Fontanería.:					3.655,48

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 10 Instalacion electrica.

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
10.1	m	Acometida enterrada trifásica entubada en zanja formada por conductores unipolares aislados de aluminio con polietileno reticulado (XLEP) y cubierta de PVC, RV Al 3,5x95 mm ² , para una tensión nominal de 0,6/1 kV, bajo tubo de polietileno de doble pared D=160 mm, incluido zanja de 50x85 cm, cama de 5 cm y capa de protección de 10 cm ambas de arena de río, protección mecánica mediante tubo de polietileno de doble pared de D=160 mm, y tubo de reserva D=160 mm y cinta señalizadora. Homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-07, ITC-BT-11 e ITC-BT-21.	1,000	44,26	44,26
10.2	u	Caja general de protección 100 A incluido bases cortacircuitos y fusibles calibrados de 100 A para protección de la línea línea general de alimentación, situada en fachada o interior nicho mural. Formada por una envolvente con grado de inflamabilidad según norma UNE-EN 60.439, grado de protección IP43 - IK8 según UNE 20.324 y UNE-EN 50.102 respectivamente, precintable, homologada por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT, ITC-BT-13.	1,000	183,28	183,28
10.3	u	Toma de tierra independiente con con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² hasta una longitud de 20 metros, uniones mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Según REBT, ITC-BT-18 e ITC-BT-26.	39,000	180,77	7.050,03
10.4	u	Cuadro general de mando y protección de ascensor, formado por caja empotrable de doble aislamiento con puerta con grado de protección IP40-IK08, de 36 elementos, perfil omega, embarrado de protección, 1 IGA de corte omnipolar (IGA) 32A (4P), 1 interruptor diferencial de 40A/4P/300mA, 1 interruptor diferencial 40A/2P/300mA y 4 PIAS de corte omnipolar: 3 de 10A (I+N) para alumbrado cabina, cuarto y rosario, 1 de 16A (I+N) para tomas auxiliares, 1 de 25A (III) para ascensor. Instalado, conexionado y rotulado; según REBT.	1,000	1.055,64	1.055,64
10.5	u	Gastos de tramitación y control administrativo de instalación de baja tensión, en instalaciones que no requieren proyecto.	1,000	58,02	58,02
10.6	u	Inspección inicial por un Organismo de Control Autorizado (O.C.A) por potencia instalada en kW, en instalaciones industriales con una potencia instalada superior a 100 Kw; según REBT, ITC-BT-05. (Precio por Kw contratado)	1,000	5,48	5,48

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 10 Instalacion electrica.

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
10.7	u	Bloque autónomo de emergencia IP44 IK04, de superficie, empotrado o estanco (caja estanca: IP66 IK08), de 70 Lúm. con lámpara de emergencia FL. 6W, con caja de empotrar blanca o negra, con difusor transparente o biplano opal/transparente. Piloto testigo de carga LED. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd estanca de alta temperatura. Base y difusor contruidos en policarbonato resistente a la prueba del hilo incandescente 850º. Opción de telemando. Construido según normas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Instalado incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	15,000	49,06	735,90
10.8	u	Regleta de superficie de 1x18 W. AF con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancia, condensador, portalámparas, cebador, lampara fluorescente trifosforo nueva generación y bornes de conexión. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	31,000	36,57	1.133,67
10.9	u	Regleta de superficie de 2x36 W. AF con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7 mm., pintado con pintura epoxi poliéster y secado al horno, sistema de anclaje formado por chapa galvanizada sujeta con tornillos incorporados, equipo eléctrico formado por reactancias, condensador, portalámparas, cebadores, lámparas fluorescentes trifosforo nueva generación y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	51,000	57,14	2.914,14
10.10	u	Base enchufe con toma de tierra lateral realizado en tubo PVC corrugado M 20/gp5 y conductor de cobre unipolar, aislados para una tensión nominal de 750 V. y sección 2,5 mm ² ., (activo, neutro y protección), incluido caja de registro, caja mecanismo universal con tornillo, base enchufe 10/16 A (II+T.T.), sistema "Schuko" de Jung-A 521 KI, así como marco respectivo, totalmente montado e instalado.	7,000	62,98	440,86
10.11	m	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x1,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M16/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	425,000	7,24	3.077,00
10.12	m	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 3x2,5 mm ² , para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M 20/gp5 empotrado, en sistema monofásico (fase, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT, ITC-BT-25.	30,000	9,15	274,50

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 10 Instalacion electrica.

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
10.13	m	Circuito electrico formado por conductores unipolares de cobre aislados H07V-K 5x2,5 mm2, para una tensión nominal de 450/750V, realizado con tubo PVC corrugado M20/gp5 empotrado, en sistema trifásico (tres fases, neutro y protección), incluido p.p./ de cajas de registro y regletas de conexión. Instalación y conexionado; según REBT.	65,000	12,69	824,85
Total presupuesto parcial nº 10 Instalacion electrica.:					17.797,63

Presupuesto parcial nº 11 Pintura y acabados

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
11.1	m2	Falso techo de placas de escayola lisa de 60x60 cm, recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.	125,000	19,80	2.475,00
11.2	m2	Pintura plástica lisa mate económica en blanco o pigmentada, sobre paramentos verticales y horizontales, dos manos, incluso mano de fondo, imprimación.	200,000	5,40	1.080,00
11.3	m2	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. (BIII s/UNE-EN-14411), colocado a línea, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga (M-5), i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	25,000	27,10	677,50
Total presupuesto parcial nº 11 Pintura y acabados:					4.232,50

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 12 Instalaciones ganaderas

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
12.1	Ud	Ud Ordeño automatizado con sistema de limpieza integrado, recambios, montaje y puesta en obra incluido	1,000	206.000,00	206.000,00
12.2		Ud Depósito de plástico de alta resistencia a los esfuerzos fisicoquímicos, forma cilíndrica, montaje y puesta en obra incluidos.	1,000	23.690,00	23.690,00
12.3	Ud	Ud Tanque enfriador de leche de acero galvanizado, con sistema de limpieza incluido.	1,000	19.055,00	19.055,00
12.4	Ud	Ud Bebederos individuales de acero galvanizado, con sistema de apertura mediante presión de lengüeta.	2,000	41,20	82,40
12.5	Ud	Ud. Depósito de agua construido en PVC de alta resistencia, de dimensiones 1,5 x 0,5 x 0,5 m., control del nivel del agua por válvula de flotador, completamente instalado.	16,000	280,16	4.482,56
12.6	Ud	Ud. Cubículos del tipo cara a la pared, formados por tubos de diámetro 7,5 cm, instalación y montaje incluidos.	168,000	5,15	865,20
12.7	m	Tubería de acero galvanizado de 4" (100 mm) de diámetro nominal, UNE-EN 10255:2005+A1:2008, en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales galvanizadas, instalado y funcionando, s/CTE-HS-4, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de coquilla anticondensación.	10,000	129,29	1.292,90
12.8	m2	m2 Emparrillado de hormigón armado de dimensiones 2x1 m., transporte y montaje incluidos.	400,000	41,20	16.480,00
Total presupuesto parcial nº 12 Instalaciones ganaderas:					271.948,06

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 13 Equipamiento

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
13.1	u	Botiquín de primeros auxilios de pared fabricado en chapa de acero esmaltado, con llave. Dotación incluida: 1 botella de 250 ml de alcohol, 1 botella de 250 ml de agua oxigenada, 1 paquete de algodón de 25 gr., 2 sobres de gasa estéril de 20x20 cm, 1 tijera de 13 cm, 1 pinza de plástico de 13 cm, 1 caja de tiritas de 10 unidades en diversas medidas, 1 rollo de esparadrapo de 5m x 1,5cm, 2 guantes de látex, 2 vendas de malla de 5m x 10cm, 1 venda de malla de 5m x 10cm, 1 manual de primeros auxilios.	1,000	49,53	49,53
13.2	u	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.	1,000	134,14	134,14
13.3	Ud	Equipo informático compuesto por CPU y pantalla plana con el software necesario para la gestión y manejo de la explotación.	2,000	609,76	1.219,52
13.4	u	Taquilla de melamina, color blanco; dos compartimentos y puertas macizas la altura total es de 1800 mm., la anchura de compartimento 300 mm.	1,000	306,49	306,49
13.5	u	Extintor de polvo químico BC polivalente antibrasa, de eficacia 113B, de 6 kg. de agente extintor, con botellón de CO2 como agente impulsor, con soporte y manguera con difusor, según Norma UNE, equipo con Certificación AENOR. Medida la unidad instalada.	4,000	219,80	879,20
13.6	u	Banco simple con función de asiento de madera de teca con soportes de acero galvanizado o inoxidable, de 200x40x45 cm.	1,000	152,73	152,73
Total presupuesto parcial nº 13 Equipamiento:					2.741,61

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 14 Controles de calidad.

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
14.1	u	Ensayo de las características mecánicas de un perfil de acero laminado con la determinación de las características mecánicas a tracción, y el alargamiento de rotura, s/ UNE-EN ISO 6892-1:2010, y el índice de resiliencia, s/ UNE-EN ISO 148-1:2011.	1,000	155,90	155,90
14.2	u	Ensayo para comprobación de la geometría de la sección de un perfil laminado, y la desviación de la masa, s/ UNE 36521:1996, UNE 36522:2001, UNE 36524:1994, UNE 36525:2001 y UNE 36526:1994, incluso mecanización de la probeta.	1,000	28,36	28,36
14.3	u	Ensayo para comprobar la aptitud al doblado a 180º de probetas mecanizadas de perfiles de acero, s/ UNE-EN ISO 5173:2011.	1,000	56,68	56,68
14.4	u	Ensayo para comprobar resistencia al aplastamiento de tubos de acero, s/ UNE-EN ISO 8492:2006.	1,000	70,86	70,86
14.5	u	Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, s/UNE-EN 571-1:1997.	1,000	17,01	17,01
14.6	u	Examen radiográfico de uniones soldadas, con preparación de bordes previa, realizada s/UNE-EN 1435:1998/1M:2002.	1,000	68,02	68,02
14.7	u	Examen de cordón de soldadura, realizado con partículas magnéticas, s/UNE-EN ISO 17638:2010.	1,000	17,01	17,01
14.8	u	Examen de cordón de soldadura, realizado con ultrasonidos, s/UNE-EN ISO 17640:2011.	1,000	17,01	17,01
14.9	u	Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, s/UNE-EN ISO 17637:2011.	1,000	9,73	9,73
14.10	u	Prueba de presión interior y estanqueidad de la red de fontanería, s/art. 6.2 de N.B.I.I.S.A., con carga hasta 20 kp/cm2 para comprobar la resistencia y mantenimiento posterior durante 15 minutos de la presión a 6 kp/cm2 para comprobar la estanqueidad. Incluso emisión del informe de la prueba.	1,000	109,51	109,51
14.11	u	Prueba de funcionamiento de la red de suministro de agua de la instalación de fontanería mediante el accionamiento del 100 % de la grifería y elementos de regulación. Incluso emisión del informe de la prueba.	1,000	73,01	73,01
14.12	u	Prueba de comprobación del caudal de agua en conductos, abiertos o cerrados, de la red de la instalación de fontanería con caudalímetro digital. Incluso emisión del informe de la prueba.	1,000	36,50	36,50
14.13	u	Prueba de funcionamiento de la red interior de desagües de la instalación de fontanería, mediante el llenado y vaciado de las cubetas y descarga de todos los aparatos, comprobando la evacuación y ausencia de embalsamientos. Incluso emisión del informe de la prueba.	1,000	73,01	73,01
14.14	u	Ensayo para determinación de las dimensiones de los conductores de cables aislados, s/ UNE EN 60228:2005.	1,000	28,37	28,37
14.15	u	Ensayo para determinación de la resistividad de los alambres de los conductores de cables aislados.	1,000	89,82	89,82

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 14 Controles de calidad.

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
14.16	u	Prueba de funcionamiento de automatismos de cuadros generales de mando y protección e instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	1,000	73,01	73,01
14.17	u	Prueba de comprobación de la continuidad del circuito de puesta a tierra en instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	1,000	73,01	73,01
14.18	u	Prueba de medición de la resistencia en el circuito de puesta a tierra de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	1,000	73,01	73,01
14.19	u	Prueba de funcionamiento de mecanismos y puntos de luz de instalaciones eléctricas. Incluso emisión del informe de la prueba.	1,000	109,51	109,51
14.20	u	Prueba de funcionamiento de la red equipotencial para protección contra derivaciones de las instalaciones de fontanería y/o calefacción. Incluso emisión del informe de la prueba.	1,000	73,01	73,01
14.21	u	Ensayo para determinación de la resistencia al aplastamiento de los tubos huecos y cerrados para instalaciones eléctricas, s/ UNE-EN 50086-1:2001 y UNE EN 61386:2005..	1,000	37,82	37,82
Total presupuesto parcial nº 14 Controles de calidad.:					1.290,17

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 15 Seguridad y salud.

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
15.1	m	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x4 mm ² de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. instalada.	1,000	4,04	4,04
15.2	u	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, terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.	1,000	121,22	121,22
15.3	u	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal (pozo o imbornal), hasta una distancia máxima de 8 m., formada por tubería en superficie de PVC de 110 mm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida con hormigón en masa HM-20/P/20/I, y con p.p. de medios auxiliares.	1,000	161,10	161,10
15.4	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 3,55x2,23x2,45 m. de 7,91 m ² . Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	3,000	110,68	332,04
15.5	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para un despacho de oficina en obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m ² . Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta de chapa galvanizada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. 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. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	3,000	167,21	501,63

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 15 Seguridad y salud.

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
15.6	mes	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,23x2,63 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, con aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, dos placas de ducha y lavabo de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.	3,000	158,97	476,91
15.7	u	Botiquín de urgencia para obra fabricado en chapa de acero, pintado al horno con tratamiento anticorrosivo y serigrafía de cruz. Color blanco, con contenidos mínimos obligatorios, colocado.	1,000	67,84	67,84
15.8	u	Reposición de material de botiquín de urgencia.	1,000	16,77	16,77
15.9	u	Armario especialmente diseñado para almacenar Equipos de Protección Individual. Fabricado en acero laminado en frío de 0,7mm de grosor con cerradura de llave y dos bandejas regulables en altura y de dimensiones 750x500x225mm (alto x ancho x fondo).	1,000	24,66	24,66
15.10	m	Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	300,000	0,94	282,00
15.11	u	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", i/colocación. s/R.D. 485/97.	4,000	15,64	62,56
15.12	u	Cartel serigrafiado sobre planchas de PVC blanco de 0,6 mm. de espesor nominal. Para señales de lucha contra incendios (extintor, boca de incendio), i/colocación. s/R.D. 485/97.	5,000	9,71	48,55
15.13	u	Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 2 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.	10,000	6,10	61,00
15.14	u	Cuadro de obra trifásico 63 A, compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster de 600x500 cm. con salida lateral por toma de corriente y salida interior por bornes fijos, soportes, manecilla de sujeción y/o anillos de elevación, con cerradura, MT General de 4x63 A., 3 diferenciales de 2x40 A. 30 mA, 4x40 A. 30 mA y 4x63 A. 300 mA, respectivamente, 6 MT por base, tres de 2x16 A., dos de 4x32 A. y uno de 4x63 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación, 6 bases de salida y p.p. de conexión a tierra, instalado (amortizable en 4 obras) s/ITC-BT-33 del REBT, RD 842/2002 de 02/08/2002 y UNE-EN 60439-4.	1,000	464,12	464,12

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 15 Seguridad y salud.

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
15.15	u	Toma de tierra para una resistencia de tierra $R \leq 80$ Ohmios y una resistividad $R=100$ Oh.m. formada por arqueta de ladrillo macizo de 24x11,5x7 cm, tapa de hormigón armado, tubo de PVC de D=75 mm, electrodo de acero cobrizado 14,3 mm y 100 cm, de profundidad hincado en el terreno, línea de t.t. de cobre desnudo de 35 mm ² , con abrazadera a la pica, instalado. MI BT 039. y según R.D. 614/2001, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	1,000	141,68	141,68
15.16	u	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.	4,000	44,81	179,24
15.17	m	Marquesina de protección con vuelo de 2,50 m., formada por módulos metálicos separados 2 m., (amortizable en 20 usos) compuestos por soporte mordaza, plataforma y plinto de tablas de madera de 15x5 cm. (amortizable en 10 usos), incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	5,000	29,19	145,95
15.18	m	Pasarela para paso sobre zanjas formada por tres tablonces de 20x7 cm. cosidos a clavazón y doble barandilla formada por pasamanos de madera de 20x5, rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm., sujetos con pies derechos de madera cada 1 m. incluso colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97.	10,000	13,78	137,80
15.19	m	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje (amortizable en 3 usos). s/R.D. 486/97.	300,000	1,88	564,00
15.20	m	Barandilla protección de 1 m. de altura en aberturas verticales de puertas de ascensor y balcones, formada por módulo prefabricado con tubo de acero D=50 mm. con pasamanos y travesaño intermedio con verticales cada metro (amortizable en 10 usos) y rodapié de madera de pino de 15x5cm. incluso montaje y desmontaje. s/R.D. 486/97.	50,000	6,39	319,50
15.21	m	Barandilla protección lateral de zanjas, formada por tres tabloncillos de madera de pino de 20x7 cm. y estaquillas de madera de D=8 cm. hincadas en el terreno cada 1,00 m. (amortizable en 3 usos), incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.	150,000	7,37	1.105,50
15.22	u	Conjunto formado por casco con atalaje provisto de 6 puntos de anclaje + protectores de oídos acoplables. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,000	18,18	90,90
15.23	u	Arnés básico de seguridad amarre dorsal con anilla, regulación en piernas y sin cinta subglútea, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 361. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,000	2,46	12,30

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 15 Seguridad y salud.

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
15.24	u	Cinturón de amarre lateral, fabricado en algodón anti-sudoración con bandas de poliéster, hebillas ligeras de aluminio y argollas de acero inoxidable, amortizable en 4 obras. Certificado CE EN 358. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,000	9,58	47,90
15.25	u	Eslinga anticaída con absorbedor de energía compuesta por cuerda de poliamida de 12 mm. de diámetro y 2 m. de longitud con dos mosquetones de 17 mm. de apertura, amortizable en 4 usos. Certificado CE EN 355. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,000	13,75	206,25
15.26	u	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	2,76	27,60
15.27	u	Gafas antipolvo antiempañables, panorámicas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	2,70	27,00
15.28	u	Pantalla de seguridad de cabeza, para soldador, de fibra vulcanizada, con cristal de 110 x 55 mm., (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	2,54	25,40
15.29	u	Par de guantes de lona reforzados. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,000	3,01	45,15
15.30	u	Par de guantes de neopreno. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,000	1,82	27,30
15.31	u	Par de guantes de goma látex anticorte. Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	15,000	1,96	29,40
15.32	u	Par de guantes para soldador (amortizables en 2 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,000	1,38	6,90
15.33	u	Par de botas altas de agua color negro (amortizables en 1 uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	7,06	70,60
15.34	u	Par de botas de seguridad con plantilla y puntera de acero (amortizables en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	10,000	26,00	260,00
15.35	u	Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	4,000	22,19	88,76
15.36	u	Par de polainas para soldador (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,000	1,46	7,30
15.37	u	Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,000	15,98	79,90
15.38	u	Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC, (amortizable en un uso). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,000	8,93	17,86
15.39	u	Mandil de cuero para soldador (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	2,000	3,03	6,06
15.40	u	Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo o naranja (amortizable en 1 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,000	3,64	18,20
15.41	u	Chaleco de obras con bandas reflectante. Amortizable en 1 usos. Certificado CE. s/R.D. 773/97.	5,000	2,84	14,20

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 15 Seguridad y salud.

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
15.42	u	Faja protección lumbar (amortizable en 4 usos). Certificado CE EN385. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	3,000	5,76	17,28
15.43	u	Cinturón portaherramientas (amortizable en 4 usos). Certificado CE. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.	5,000	3,98	19,90
15.44	u	Mascarilla de celulosa desechable para trabajos en ambiente con polvo y humos.	5,000	1,44	7,20
Total presupuesto parcial nº 15 Seguridad y salud.:					6.371,47

Presupuesto parcial nº 16 Estudio geotecnico

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
16.1	u	Estudio geotécnico en un terreno de cohesión media, para una superficie de solar de 1.000 a 2.000 m2, realizado con combinación de penetrómetro y sondeos, para una profundidad aproximada de 10 m., realizando tres perforaciones con el equipo de sondeo, y tres penetraciones, hasta el rechazo, con el equipo de penetración dinámica, en puntos representativos del terreno, a fin de poder trazar, con los resultados obtenidos, tres planos del perfil del terreno; incluyendo el levantamiento de los niveles del terreno, extracción, tallado y rotura de dos muestras inalteradas del sondeo, realización de dos SPT por sondeo, ensayos de laboratorio para la clasificación del suelo, para determinar su deformabilidad y su capacidad portante, y para determinar el contenido en sulfatos, incluso emisión del informe. S/CTE-SE-C.	1,000	4.252,99	4.252,99
Total presupuesto parcial nº 16 Estudio geotecnico:					4.252,99

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Presupuesto parcial nº 17 Maquinaria.

Num.	Ud	Descripción	Medición	Precio (€)	Importe (€)
17.1	Ud	Ud Carro mezclador Unifeed arrastrado. Descarga lateral izquierda. Cazo trasero. Puerta cargadora trasera hidráulica	1,000	7.210,00	7.210,00
Total presupuesto parcial nº 17 Maquinaria.:					7.210,00

Presupuesto de ejecución material	Importe (€)
1 Limpieza del terreno	42.610,16
2 Cimentacion	20.408,52
3 Saneamiento.	10.051,31
4 Estructura	98.477,72
5 Soleras y pavimentos	60.625,25
6 Cubierta	57.993,89
7 Albañileria	49.991,31
8 Carpinteria	6.560,36
9 Fontaneria.	3.655,48
10 Instalacion electrica.	17.797,63
11 Pintura y acabados	4.232,50
12 Instalaciones ganaderas	271.948,06
13 Equipamiento	2.741,61
14 Controles de calidad.	1.290,17
15 Seguridad y salud.	6.371,47
16 Estudio geotecnico	4.252,99
17 Maquinaria.	7.210,00
Total	666.218,43

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SEISCIENTOS SESENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS DIECIOCHO EUROS CON CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Resumen de presupuesto

Proyecto: PRESUPUESTO PROYECTO

Capítulo	Importe	%
Capítulo 1 Limpieza del terreno.	42.167,75	6,39
Capítulo 2 Cimentación.	20.210,63	3,06
Capítulo 3 Saneamiento..	9.953,03	1,51
Capítulo 4 Estructura.	97.582,47	14,79
Capítulo 5 Soleras y pavimentos.	60.019,25	9,10
Capítulo 6 Cubierta.	57.429,32	8,70
Capítulo 7 Albañilería.	49.505,93	7,50
Capítulo 8 Carpintería.	6.496,88	0,98
Capítulo 9 Fontanería..	3.619,91	0,55
Capítulo 10 Instalación eléctrica..	17.624,99	2,67
Capítulo 11 Pintura y acabados.	4.189,00	0,63
Capítulo 12 Instalaciones ganaderas.	269.307,74	40,82
Capítulo 13 Equipamiento.	2.715,00	0,41
Capítulo 14 Controles de calidad..	1.277,63	0,19
Capítulo 15 Seguridad y salud..	6.311,75	0,96
Capítulo 16 Estudio geotécnico.	4.211,70	0,64
Presupuesto de ejecución material .	659.762,98	
13% de gastos generales.	85.769,19	
6% de beneficio industrial.	39.585,78	
Suma .	785.117,95	
21% IVA.	164.874,77	
Presupuesto de ejecución por contrata .	942.852,72	
Capítulo 17 Maquinaria.	7.140,00	
Honorarios de Ingeniero		
Proyecto	2,00% sobre PEM .	13.195,26
IVA	21% sobre honorarios de Proyecto .	2.771,00
	Total honorarios de Proyecto .	15.966,26
Dirección de obra	2,00% sobre PEM .	13.195,26

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Resumen de presupuesto

Proyecto: PRESUPUESTO PROYECTO

Capítulo		Importe	%
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	2.771,00	
	Total honorarios de Dirección de obra .	15.966,26	
	Total honorarios de Ingeniero .	31.932,52	
Honorarios de Ingeniero			
Dirección de obra	2,00% sobre PEM .	13.195,26	
IVA	21% sobre honorarios de Dirección de obra .	2.771,00	
	Total honorarios de Ingeniero .	15.966,26	
	Total honorarios .	47.898,78	
	Total presupuesto general .	997.891,50	

Asciende el total del presupuesto general, para el conocimiento del promotor, a la expresada cantidad de NOVECIENTOS NOVENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS (997.891,50).

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

DOCUMENTO III: PLIEGO DE CONDICIONES.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Índice DOCUMENTO III

PLIEGO DE CONDICIONES

Capítulo I. Disposiciones Generales	8
Artículo 1. Objetivos del contrato	9
Artículo 2. Obras que se contrata y fianza.	9
Artículo 3. Planos.	9
Artículo 4. Interpretación de planos del proyecto.	9
Artículo 5. Alcance.....	9
Artículo 6. Compatibilidad y relación entre documentos.	9
Artículo 7. Dirección de la obra.....	10
Capítulo II. Pliego de Condiciones de Índole Técnico.....	11
Epígrafe I. Carácter agrícola y ganadero	12
Artículo 8. Mantenimiento del Rebaño.....	12
Artículo 9. Condiciones de las productoras.....	12
Artículo 10. Condiciones alimenticias.	12
Artículo 11. Sanidad animal.	12
Artículo 12. Condiciones de los productos sanitarios.	12
Artículo 13: Calidad de los productos.	12
Epígrafe II. Materiales	13
Parte I: Condiciones generales.....	13
Artículo 14. Calidad de los materiales.....	13
Artículo 15. Pruebas y ensayos de materiales.	13
Artículo 16. Materiales no consignados en el proyecto.....	13
Artículo 17. Condiciones generales de la ejecución.....	13
Parte II: Condiciones que han de cumplir los materiales.....	13
Artículo 18. Cementos utilizables.....	13
Artículo 19. Agua.....	14
Artículo 20. Áridos.....	14
Artículo 21. Morteros.....	16

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Artículo 22. Otros componentes del hormigón.	17
Artículo 23. Madera para moldes y encofrados.....	18
Artículo 24. Madera en instalaciones auxiliares.	18
Artículo 25. Materiales cerámicos.	19
Artículo 26. Acero para armadura.....	19
Artículo 27. Tubos en general.	19
Artículo 28. Tubos de PVC.....	20
Artículo 29. Material para sub – base de zahorra natural.	20
Epígrafe III. Ejecución de la obra	22
Artículo 30. Acceso a la obra.....	22
Artículo 32. Movimiento de tierras.....	22
Artículo 33. Encofrados.....	22
Artículo 34. Apeos y cimbras.....	23
Artículo 35. Cimentaciones.....	23
Artículo 36. Hormigones.....	23
Artículo 37. Acero laminado.....	24
Artículo 38. Cubiertas y coberturas.....	24
Artículo 39. Albañilería.....	25
Artículo 40. Carpintería y cerrajería.....	25
Artículo 41. Pintura.....	25
Artículo 42. Aislamientos.....	25
Artículo 43. Red vertical de saneamiento.....	25
Artículo 44. Instalación eléctrica.....	26
Artículo 45. Instalación de fontanería.....	26
Artículo 46. Instalación de protección.....	26
Artículo 47. Obras o instalaciones no especificadas.....	26
Artículo 48. Precauciones a adoptar.....	26
Epígrafe IV. Control de la obra	28
Artículo 49. Control del hormigón.....	28
Epígrafe V. Pliego de condiciones técnicas individuales.....	28
Parte 1ª. Instrucciones de hormigón estructural EHE-08.....	28
Parte 2ª. Liquidación de la demanda energética de los edificios DB - HE 1 (Parte II del CTE).28	
Parte 3ª. Condiciones acústicas de los edificios: CTE DB – SU.....	29

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Parte 4ª. Seguridad en caso de incendios en los edificios DB-SI (Parte II – CTE).....	31
Capítulo III. Pliego de Condiciones de Índole Facultativa	35
Epígrafe I. Dirección general de las funciones técnicas	36
Artículo 50. Dirección facultativa.	36
Artículo 51. Contratista.	37
Artículo 52. Promotor.	37
Epígrafe II. Obligaciones y derechos del contratista constructor	39
Artículo 53. Remisión de solicitud de ofertas.	39
Artículo 54. Verificación de los documentos del proyecto.	39
Artículo 55. Residencia del contratista.	39
Artículo 56. Oficina en la obra.....	39
Artículo 57. Representación del contratista.	40
Artículo 58. Presencia del constructor en la obra.....	40
Artículo 59. Trabajos no estipulados expresamente.....	40
Artículo 60. Reclamaciones contra las órdenes del director de obra.	40
Artículo 61. Interpretación, aclaración y modificación del proyecto.....	41
Artículo 62. Recusaciones por el contratista del personal nombrado por la Dirección.....	41
Artículo 63. Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe.....	41
Artículo 64. Copia de los documentos.	41
Epígrafe III. Trabajos, materiales y medios auxiliares	43
Artículo 65. Libro de órdenes.	43
Artículo 66. Acta de replanteo.	43
Artículo 67. Ejecución de los trabajos, ritmos y plan de obra.....	44
Artículo 68. Comienzo de los trabajos y plazos de ejecución.	44
Artículo 69. Orden de los trabajos.	45
Artículo 70. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.....	45
Artículo 71. Facilidades para otros contratistas.....	45
Artículo 72. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.....	45
Artículo 73. Prorroga por causa de fuerza mayor.	46
Artículo 74. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra.....	46
Artículo 75. Trabajos defectuosos.....	46
Artículo 76. Obras y vicios ocultos.	46
Artículo 77. Procedencia de los materiales y aparatos.	47

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Artículo 78. Materiales no utilizables o defectuosos.....	47
Artículo 79. Limpieza de las obras.....	47
Artículo 80. Obras sin prescripciones.....	48
Artículo 81. Presentación de muestras.....	48
Artículo 82. Medios auxiliares.....	48
Epígrafe IV. Recepciones y liquidaciones	48
Artículo 83. Recepciones provisionales.....	48
Artículo 84. Plazo de garantía.....	49
Artículo 85. Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente.....	49
Artículo 87. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.....	50
Artículo 88. Liquidación final.....	50
Artículo 89. Liquidación en caso de rescisión.....	50
Artículo 90. Documentación final de la obra.....	50
Epígrafe V. Facultades de la dirección de obra	51
Artículo 91. Facultades de la dirección de obra.....	51
Capítulo IV. Pliego de Condiciones de Índole Económica	52
Epígrafe I. Base fundamental	53
Artículo 92. Base fundamental.....	53
Epígrafe II. Garantías de cumplimiento y fianzas.....	53
Artículo 93. Fianzas.....	53
Artículo 94. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza.....	53
Artículo 95. Devolución de la fianza.....	53
Epígrafe III. Precios y previsiones de precios	54
Artículo 96. Composición de los precios unitarios.....	54
Artículo 97. Precio de ejecución material.....	54
Artículo 98. Precio de contrata.....	55
Artículo 99. Precios contradictorios.....	55
Artículo 100. Formas tradicionales de medir o de aplicar precios.....	55
Artículo 101. Reclamación de aumento de precios.....	55
Artículo 102. Revisión de precios.....	56
Artículo 103. Elementos comprendidos en el presupuesto.....	56
Artículo 104. Acopio de materiales.....	56
Artículo 105. Obras por administración.....	57

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Artículo 106. Liquidación de obras por administración.	57
Artículo 107. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada.	58
Artículo 108. Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.	58
Artículo 109. Responsabilidad del constructor por bajo rendimiento de los obreros.	59
Artículo 110. Responsabilidad del constructor.	59
Epígrafe IV. Valoración y abono de los trabajos	60
Artículo 111. Valoración de la obra.	60
Artículo 112. Relaciones valoradas y certificaciones.	60
Artículo 113. Medidas parciales y finales.	61
Artículo 114. Mejoras de obras libremente ejecutadas.	61
Artículo 115. Equivocaciones en el presupuesto.	61
Artículo 116. Valoración de obras incompletas.	62
Artículo 117. Carácter provisional de las liquidaciones parciales.	62
Artículo 118. Abono de agotamientos, ensayos y otros trabajos especialmente no	62
Artículo 119. Pagos.	62
Artículo 120. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía.	62
Artículo 121. Suspensión por retraso de pagos.	63
Epígrafe V. Indemnizaciones, daños y perjuicios	64
Artículo 122. Indemnización por retraso de trabajos.	64
Artículo 123. Indemnizaciones por daños de causa mayor al contratista.	64
Artículo 124. Daños y perjuicios.	64
Epígrafe VI. Varios	65
Artículo 125. Subcontratación.	65
Artículo 126. Unidades de obra defectuosas pero aceptables.	65
Artículo 127. Seguros de los trabajos.	65
Artículo 128. Uso por el contratista del edificio o bienes del promotor.	65
Capítulo V. Pliego de Condiciones de Índole Legal	67
Artículo 129. Contrato.	68
Artículo 130. Adjudicación.	68
Artículo 131. Formalización del contrato.	68
Artículo 132. Arbitrajes.	68
Artículo 133. Jurisdicción.	68
Artículo 134. Accidentes de trabajo y daños a terceros.	68

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Artículo 135. Pago de arbitrios.....	69
Artículo 136. Causas de rescisión del contrato.....	69

Capítulo I. Disposiciones Generales

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Artículo 1. Objetivos del contrato.

El objeto de la contrata a que se refiere este pliego de condiciones, planos y demás documentos que le acompañan, es el del establecimiento de una explotación de vacuno de leche de raza Frisona, lo cual va acompañado de la edificación de una nave agrícola, así como la construcción de un estercolero que sirva de depósito de los residuos orgánicos generados en el interior de la explotación ganadera y una oficina para la gestión de la explotación.

Artículo 2. Obras que se contrata y fianza.

Las obras que se contratan totalmente terminadas son las que se especifican en los documentos adjuntos de: memoria, mediciones y presupuesto, y también todas las accesorias necesarias para dejar completamente terminadas la nave agrícola, el estercolero y la oficina, con arreglo a los planos.

De cada certificación o cantidad entregada al contratista la propiedad podrá reservarse como fianza un 5 por 100, cantidad que deberá responder del cumplimiento de todas las partes del contrato.

Artículo 3. Planos.

Las obras se ajustarán en cuanto a dimensiones, distribución, cálculo y construcción a los planos del proyecto.

Artículo 4. Interpretación de planos del proyecto.

Queda establecida, y obligada por igual al contratista y a la propiedad, que todas las dudas y diferencias que surjan para la interpretación de los documentos del proyecto o posteriormente, durante la ejecución de los trabajos, serán resueltas de acuerdo por la Dirección Técnica, con el Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación, adoptado por el Colegio de Ingenieros Técnicos.

Artículo 5. Alcance.

En todos los artículos del presente Pliego de Condiciones se entenderá que su contenido rige para las materias que expresan sus títulos, en cuanto no se opongan a lo establecido en la legislación vigente.

Las unidades de obra que no se hayan incluido y señalado específicamente en este Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo establecido en las normas e instrucciones técnicas en vigor que sean aplicables a dichas unidades, con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena prácticas en la construcción y con las indicaciones que, sobre el particular, señale el Director de las obras.

Queda establecido que toda condición estipulada en una parte de este pliego es preceptiva en todos los demás.

Artículo 6. Compatibilidad y relación entre documentos.

En caso de contradicción entre los planos y el pliego de Condiciones, prevalecerá lo descrito en este último documento. Lo mencionado en los Planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser como si estuviera expuesto en ambos documentos.

Artículo 7. Dirección de la obra.

La Propiedad nombrará en su representación a un técnico competente, Ingeniero Técnico Agrícola, a quién recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente proyecto. El Contratista proporcionará toda clase de facilidades para que el Director de Obra, o sus subalternos, puedan llevar a cabo su cometido con el máximo de eficacia.

No será responsable ante la Propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del proyecto. La tramitación es ajena al Director de Obra, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra

El Ingeniero Director de Obra tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales serán expuestos para su aprobación de forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente deberán ser demolidas, desmontadas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que él dé el derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Adjudicatario.

Capítulo II. Pliego de Condiciones de Índole Técnico

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Epígrafe I. Carácter agrícola y ganadero

Artículo 8. Mantenimiento del Rebaño

El promotor mantiene el número de animales de la explotación, no ampliará la cabaña para poder corresponder al número máximo de vacas ordeñadas por el robot instalado, 120 productoras.

Artículo 9. Condiciones de las productoras.

El número de productoras así como la raza de las mismas será especificada en la Memoria y en los Anejos, no debiéndose cambiar por ninguna razón.

Artículo 10. Condiciones alimenticias.

Se proporcionarán a los animales las raciones alimentarias calculadas en los Anejos, procurando adaptarse a ellas en la mayor medida posible. Es muy posible que durante la explotación se produzcan variaciones en el rendimiento productivo, entonces se podrá variar la ración en función del mismo, el nuevo cálculo de la ración lo deberá realizar personal especializado para este efecto.

Artículo 11. Sanidad animal.

El encargado de la explotación está obligado a poner en conocimiento del veterinario de la zona la aparición de cualquier epizootia que se presente en la explotación. Así del mismo modo, está obligado a cumplir las normas ordenadas por él, dentro de los límites de su competencia.

Artículo 12. Condiciones de los productos sanitarios.

Los productos sanitarios que se empleen en la explotación, deberán de ajustarse a las normas de la legislación vigente, y a las que en lo sucesivo se aprueben; y deberán estar debidamente registrados en el *Servicio de Sanidad de la Dirección General de Agricultura*.

Artículo 13: Calidad de los productos.

Los productos adquiridos deberán estar precintados, envasados y etiquetados según normativa oficial, constando en los envases el número de registro del productor y su nombre, la composición química, la riqueza de sus componentes y el nombre común, así como otros datos que pudieran ser necesarios para evitar problemas en el medio ambiente o sobre la salud de los animales o personas que están en contacto con ellos

Epígrafe II. Materiales

Parte I: Condiciones generales.

Artículo 14. Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, modificado por el Real Decreto 1328/1995, de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo u otras Directivas Europeas que le sean de aplicación.

Artículo 15. Pruebas y ensayos de materiales.

El Ingeniero Director de la Obra podrá disponer las pruebas que considere oportunas, para asegurarse de la buena calidad de los materiales que vayan a emplearse.

Si fuera necesario, a su juicio, podrá ordenar que se proceda al ensayo de los mismos en los Laboratorios del Centro de Estudios y Experimentación del Ministerio de Obras Públicas, o en cualquier otro laboratorio oficial que estime adecuado, siendo en cuenta del Contratista todos los gastos que ocasionen por causa de estos ensayos o motivados por las pruebas antes mencionadas.

Artículo 16. Materiales no consignados en el proyecto.

Los materiales que hayan de emplearse en obra sin estar especificado en este Pliego, no podrán ser empleados sin haber sido reconocidos por el Ingeniero Director de la Obra, quien podrá admitirlos o rechazarlos según reúnan o no las condiciones que a su juicio sean exigibles, y sin que el adjudicatario de la sobras tenga derecho a reclamación alguna.

Artículo 17. Condiciones generales de la ejecución.

Todos los trabajos, incluidos en el presente Proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Parte II: Condiciones que han de cumplir los materiales.

Artículo 18. Cementos utilizables.

I. Condiciones generales:

Los cementos utilizables deberán cumplir las condiciones exigidas en la vigente Instrucción para Recepción de Cementos (RC-08), corresponda a la clase resistente 32.5 o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de las Instrucciones EHE-08.

II. Suministro:

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

A la entrega del cemento, el suministrador acompañará su albarán con los datos exigidos por la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos, que establecen las condiciones de suministro e identificación que deben satisfacer los cementos para su recepción.

Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados que fue expedido de fábrica, punto de expedición, centro de distribución o almacén de distribución.

III. Almacenamiento:

El cemento se almacenará de acuerdo con lo indicado en el artículo 7 de la *Instrucción para la recepción de cementos (RC-08)*; si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipiente que lo aislen de la humedad.

Artículo 19. Agua.

El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.

Se prohíbe el empleo de aguas del mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.

Deberá cumplir las condiciones exigidas en el Artículo 27.

Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial de que no alteran perjudicialmente las propiedades exigibles al hormigón, deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Exponente de hidrógeno pH (UNE 7234:71) ≥ 5
- Sustancias disueltas (UNE 7131:58) ≤ 15 gramos por litro (15.000 p.p.m.)
- Ión cloruro Cl-(UNE7178:70)

Para hormigones pretensados ≤ 1 gramo por litro (1,00 p.p.m.)

Para hormigón armado u hormigón en masa que contenga armaduras o para reducir la figuración ≤ 3 gramos por litro (3.000 p.p.m.)

- Hidratos de carbono (UNE 7142:58) 0
- Sustancias orgánicas salubres en éter (UNE 7235:71) ≤ 15 gramos por litro (15.000 p.p.m.)

Realizando la toma de muestras según la UNE 7236:71 y los análisis por los métodos de las normas indicadas.

Artículo 20. Áridos.

Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el Artículo 28 de la EHE-08.

I. Generalidades.

La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Como áridos para fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentra sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de los estudios realizados en laboratorio. En cualquier caso, el suministrador de áridos garantizará documentalmente el cumplimiento de las especificaciones que se indican en la Instrucción de Hormigón Estructural.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la naturaleza de los áridos disponibles o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos petrográficos, físicos o químicos, según convenga en cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas con áridos, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Los áridos deben de ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla.

Por su parte, el fabricante de hormigón, está obligado a emplear áridos que cumplan las especificaciones señaladas en las Instrucciones del Hormigón Estructural y en caso de duda, realizar los correspondientes ensayos.

II. Designación y tamaño del árido.

Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo D en mm, de acuerdo con la siguiente expresión. Árido d/D. según está reflejado en la Instrucción de Hormigón Estructural.

El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:

- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45º con la dirección del hormigonado.
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y la armadura que forme un ángulo no mayor de 45º con la dirección del hormigonado.
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza.

III. Suministro.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Antes de comenzar el suministro, el peticionario podrá exigir al suministrador una demostración satisfactoria de que los áridos a suministrar cumplen los requisitos establecidos en cuanto a prescripciones y ensayos.

El suministrador notificará al peticionario cualquier cambio en la producción que pueda afectar la validez de la información dada.

Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figure, como mínimo los siguientes datos:

- Nombre del suministrador.
- Número de serie de la hoja de suministro.
- Nombre de la cantera.
- Fecha de entrega.
- Nombre del peticionario.
- Tipo de árido.
- Cantidad de árido suministrado.
- Designación de árido d/D.
- Identificación del lugar de suministro.

IV. Almacenamiento.

Los áridos deberán de almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente y, especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.

Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

Artículo 21. Morteros.

En cuanto a la dosificación de morteros, se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

Los morteros se podrán fabricar a mano o a máquina, en el primer caso, la mezcla de la arena con el aglomerante se hará en seco, no añadiendo agua hasta que se haya conseguido un color uniforme de la mezcla, la manipulación se hará sobre un tablero de madera o chapa. De hacerse a máquina, la duración del amasado será la necesaria para que los granos de la arena estén completamente envueltos con el aglomerante.

Se adoptarán las disposiciones necesarias para conseguir una dosificación uniforme de los distintos componentes e igual a la deseada.

La arena se cubicará mediante cajones de volúmenes conocidos, sin aprisionar. La cantidad de agua que se precise se determinará previamente según lo requieran los componentes, el estado de la atmósfera y el destino del mortero, de modo que se obtenga la compacidad necesaria para conseguir la máxima resistencia a los agentes atmosféricos, con el grado de

pastosidad necesaria para una buena manipulación y una adherencia perfecta, teniendo en cuenta los medios de transporte y colocación de la obra.

El Contratista atenderá las instrucciones que sobre el particular le indique el Director de Obra. En las obras de importancia que requieran gran cantidad de mortero, podrá el Director de Obras exigir la mezcla del mismo por medio de amasadoras mecánicas.

No se confeccionará más mortero que el que haya de emplearse en un tiempo inferior al que marca el comienzo de fraguado en el cemento utilizado.

En la confección de morteros se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en las Instrucciones para la Recepción de Cales RCA-92. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros, especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cemento RC-08.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes o durante el amasado, llegarán a la obra con la designación correspondiente según la normas UNE, y así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

El mortero suele ser una unidad auxiliar, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscado, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 22. Otros componentes del hormigón.

Están definidos en las Instrucciones de Hormigón Estructural (EHE-08).

Sólo se emplearán con la autorización del Director de Obra.

Podrán utilizarse como componentes el hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de la armadura.

Los aditivos se podrán usar con una proporción no superior al 5% del peso del cemento

En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el marco de esta Instrucción, se consideran fundamentalmente los cinco tipos de aditivos que se recogen en la tabla 29.2.

Tabla 29.2 Tipos de aditivos

TIPO DE ADITIVO	FUNCIÓN PRINCIPAL
Reductores de agua / Plastificantes	Disminuir el contenido de agua de un hormigón para una misma trabajabilidad o aumentar la trabajabilidad sin modificar el contenido de agua.
Reductores de agua de alta actividad / Superplastificantes	Disminuir significativamente el contenido de agua de un hormigón sin modificar la trabajabilidad o aumentar significativamente la trabajabilidad sin modificar el contenido de agua.
Modificadores de fraguado / Aceleradores, retardadores	Modificar el tiempo de fraguado de un hormigón.
Inclusores de aire	Producir en el hormigón un volumen controlado de finas burbujas de aire, uniformemente repartidas, para mejorar su comportamiento frente a las heladas.
Multifuncionales	Modificar más de una de las funciones principales definidas con anterioridad.

Los aditivos de cualquiera de los cinco tipos descritos anteriormente deberán cumplir la UNE EN 934-2.

Artículo 23. Madera para moldes y encofrados.

Las maderas que se empleen en moldes y encofrados deberán estar secas, sanas, con pocos nudos y veladuras y hallarse bien conservadas, presentando la superficie adecuada para el uso que se las destina.

Habrán sido cortadas en época oportuna y almacenadas durante algún tiempo, no empleándose en las obras sino tres meses después, como mínimo, de haber sido cortadas y desbastadas.

Artículo 24. Madera en instalaciones auxiliares.

La madera a emplear en apeos, cimbras, andamios y demás medios auxiliares, deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Proceder de troncos sanos, apeados en sazón.
- Haber sido desecada al aire, protegida del sol y de la lluvia, durante un periodo mayor de dos años.
- No presentar signo alguno de putrefacción, carcoma o ataque de hongos.
- Estar exenta de grietas, hendiduras, manchas o cualquier otro defecto que perjudique su solidez. En particular, contendrá el menor número posible de nudos: los que, en todo caso, tendrán un diámetro inferior a la séptima parte de la menor dimensión.
- Tener sus fibras rectas y no reviradas, paralelas a la mayor dimensión de la pieza.
- Presentar anillos anuales de aproximada regularidad.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

– Dar sonido claro por percusión.

Artículo 25. Materiales cerámicos.

Los ladrillos, tejas, rasillas y demás materiales cerámicos, procederán de tierras arcillosas de buena calidad, desechándose los defectuosos o excesivamente cocidos.

Las superficies de rotura deberán estar absolutamente desprovistas de caliche prestando aspecto homogéneo con grano fino y compacto, sin direcciones de exfoliación, grietas, ni indicios de poder ser atacadas por la humedad. Golpeándolas darán un sonido claro.

Los ladrillos cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88.

Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, parámetros regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masas, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencia, succión y coloración especificadas. Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que aseguren su durabilidad; para ello cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.

El ladrillo que se emplee en las presentes obras deberá estar perfectamente cocido, exento de deformación, será homogéneo, de grano fino y uniforme, textura compacta y capaz de soportar sin desperfectos una presión de ciento cincuenta kilogramos por centímetro cuadrado.

Su capacidad de absorción de agua será inferior al catorce por ciento en paso, después de un día de inmersión.

Los azulejos y baldosines, además de cumplir con las condiciones anteriores deberán ser completamente planos y con el esmalte completamente liso y de color uniforme.

Artículo 26. Acero para armadura.

Según lo reflejado en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) en los Artículos 32 y 33.

Artículo 27. Tubos en general.

Elemento recto de sección circular y hueco, que convenientemente unido con otros similares forma un conducto cerrado y aislado del exterior que conduce un líquido impidiendo su pérdida.

Los tubos, en general serán perfectamente lisos de sección circular y bien calibrada, con generatrices o con la curvatura que les corresponda en los codos o piezas especiales, y cumplirán las condiciones que señalan los Artículos correspondientes a cada clase de tubos. En todo caso deberán permitir el paso libre por su interior de un disco o esfera de diámetro uno y medio milímetros menos que el señalado para el tubo.

Artículo 28. Tubos de PVC.

El material empleado en la fabricación de este tipo de tubos se obtendrá del policloruro de vinilo técnicamente puro, es decir, aquel que no tenga plastificantes ni una proporción superior al 1% de ingredientes necesarios para su propia fabricación. El producto final en tubería, estará constituido por policloruro de vinilo técnicamente puro en una proporción mínima del 96%, y colorantes, estabilizadores y materiales auxiliares.

Las características del material de PVC en tuberías serán las siguientes:

- Peso específico: 1,378 a 1,420 Kg / dm³.
- Coeficiente de dilatación lineal: 60.10-6 a 80.10-6 / °C.
- Módulo de elasticidad: 28.000 Kg / cm².
- Resistencia a tracción > 500 Kg / cm².
- Alargamiento en rotura: 80 %.
- Absorción máxima de agua: 4 mg / cm².
- Opacidad mínima: 0,2 % luz incidente.
- Tensión de trabajo: 100 Kg / cm².

Las características geométricas de los tubos se ajustarán en lo especificado en los correspondientes Artículos del Pliego de Prescripciones Técnicas.

Los tubos a emplear en la ejecución de las obras objeto de este Proyecto deberán estar homologados por una marca de calidad acreditada. El material de los tubos estará exento de granulaciones, burbujas o falta de homogeneidad de cualquier tipo. Las paredes serán lo suficientemente opacas para impedir el crecimiento de algas o bacterias, cuando queden expuestos a la luz solar.

Si las juntas fuesen de anillo de goma alojados en copa o manguitos a parte, los extremos de los tubos tendrán una superficie perfecta, limpiándose de cualquier materia extraña que no sea el revestimiento normal. Si fuese mediante líquido adhesivo éste cumplirá las mismas condiciones en cuanto a estabilidad, falta de toxicidad, sabor y olor de las exigidas a la tubería. En cuanto a las características mecánicas de la junta deberán ser iguales o superiores a las de la tubería. Deberán solaparse en una longitud igual al diámetro hasta 100 mm y un 80% para diámetros superiores.

La Dirección Técnica de las Obras podrá ordenar la retirada de aquellos tubos que, a su juicio, no reúnan las condiciones exigidas, pudiendo someterlos a cualquiera de las pruebas que se señalan para ello en el citado Pliego de Prescripciones Técnicas.

Artículo 29. Material para sub – base de zahorra natural.

Los materiales a emplear serán áridos naturales o procedentes del machaqueo y trituración de piedra cantera o grava natural, exentos de arcilla u otras materias extrañas.

La fracción que pasa por el tamiz N^o 200 ASTM será menor que los 2/3 de la fracción que pasa por el tamiz N^o 40 en peso.

El tamaño máximo no rebasará la mitad de espesor de tongada compactada.

El coeficiente de calidad medido por el ensayo de los Ángeles será menor del 50%.

El CBR será mayor de 20.

El equivalente de arena será mayor de 25.

Epígrafe III. Ejecución de la obra

Artículo 30. Acceso a la obra.

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

Artículo 31. Replanteo.

Antes de dar comienzo las obras, el Director Técnico auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o su representante, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará el acta de comprobación del replanteo, Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo a las instrucciones y órdenes del Director de Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del contratista o su representante.

Dichos trabajos de replanteo se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta. El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejen en el terreno como consecuencia del replanteo.

Artículo 32. Movimiento de tierras.

Se refiere el presente artículo a la ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrá de realizarse otra excavación en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada. Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal, la excavación a cielo abierto realizada con medios manuales y/o mecánicos y a la excavación de zanjas y pozos.

Se adoptan las condiciones generales de seguridad en el trabajo así como las condiciones relativas a los materiales, control de ejecución, valoración y mantenimiento que se especifiquen en el documento básico SE – C “Cimientos” del CTE.

Artículo 33. Encofrados.

I. Definición.

Se define como obras de encofrados, las consistentes en la ejecución y desmontaje de las cajas destinadas a moldear los hormigones, morteros o similares.

Su ejecución incluye las siguientes operaciones:

- Construcción y montaje.
- Desencofrado.

II. Materiales.

Los moldes y encofrados serán de madera que cumplan las condiciones exigidas en el apartado correspondiente, metálicas o de otro material que reúna análogas condiciones de eficacia.

III. Condiciones generales.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados de madera deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que, con la marcha de hormigonado prevista, y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el vibrado, caso de emplearse este procedimiento para compactar no se originen en el hormigón esfuerzos anormales durante su puesta en obra ni durante sus periodos de endurecimiento.

En general puede admitirse movimientos locales de cinco milímetros como máximo.

Para evitar la formación de fisuras en los paramentos, se adoptarán las oportunas medidas para que los encofrados no impidan la libre retracción del hormigón. Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón en ellos fabricados no presenten defectos, bombeos, resaltes o rebaladas de más de cinco milímetros.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado para evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán, especialmente los fondos, dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor. Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego o del agua del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado.

Podrá utilizarse desencofrantes para facilitar la separación de las piezas que constituyen los encofrados, con las precauciones pertinentes, y previa aprobación del Director de Obra.

Se autoriza el empleo de tipos y técnicas especializadas de encofrado cuyos resultados están sancionados por la práctica, debiendo justificarse la eficacia de aquellos otros que se propongan y que, por su novedad, carecen de aquella garantía a juicio del Director de las Obras.

Artículo 34. Apeos y cimbras.

Definición.

Se define como apeos y cimbras, los armazones provisionales que sostienen el elemento de construcción mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia suficiente.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje de la cimbra o apeo.
- Descimbrado.

Artículo 35. Cimentaciones.

Las secciones y cotas de profundidad serán las que el Director de la Obra señale, con independencia de lo señalado en el Proyecto que tiene carácter meramente informativo. No se rellenarán los cimientos hasta que lo ordene el Director Técnico.

El Director de Obra queda facultado para introducir las cimentaciones especiales o modificaciones que juzgue oportuno en función de las características particulares que presente el terreno.

Artículo 36. Hormigones.

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial relacionados con la ejecución de las obras de hormigón en masa, armado fabricado en obra o prefabricados, así como las condiciones generales de ejecución, criterio de medición, valoración y mantenimiento.

Regirá lo prescrito en la Instrucción EHE-08 para las obras de hormigón en masa o armado. Las características mecánicas de los materiales, dosificaciones y niveles de control son las que se fijan en el presente Proyecto (Cuadro de características EHE-08 y especificaciones de los materiales).

I. Características del hormigón.

Las distintas definiciones, tipificación, diagrama tensión - deformación característico, la resistencia de cálculo del hormigón, el diagrama tensión – deformación de cálculo, el módulo de deformación longitudinal, la retracción, la fluencia, el coeficiente de Poisson y el coeficiente de dilatación térmica están reflejados en el Artículo 39 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).

II. Fabricación y transporte a obra.

Según reflejado en el Artículo 71 de la Instrucción de Hormigón Estructural 08.

III. Puesta en obra del hormigón

Según reflejado en el Artículo 71 de la Instrucción de Hormigón Estructural 08.

IV. Juntas de hormigonado.

Según reflejado en el artículo 71 de la Instrucción de Hormigón Estructural 08.

V. Hormigonado en tiempo frío.

Según reflejado en el artículo 72 de la Instrucción de Hormigón Estructural.

VI. Hormigonado en tiempo caluroso.

Según reflejado en el artículo 73 de la Instrucción de Hormigón Estructural.

VII. Curado del hormigón.

Según reflejado en el artículo 74 de la Instrucción de Hormigón Estructural.

Artículo 37. Acero laminado.

Se establecen en el presente artículo las condiciones relativas a los materiales y equipos relacionados con los aceros laminados utilizados en la estructura de edificación, tanto en sus elementos estructurales, como en sus elementos de unión. Asimismo se fijan las condiciones relativas a la ejecución, seguridad en el trabajo, control de la ejecución, valoración y mantenimiento.

Se adopta lo establecido en las Normas del CTE: DB-SE-A “Acero”.

Artículo 38. Cubiertas y coberturas.

Se dispondrán cuatro accesorios de fijación por placa, tornillo roscachapa autotaladrante.

Se colocarán anillas de seguridad en las placas alternas referidas tanto a filas como a columnas, distanciadas entre si 200 cm como máximo. Se fijarán en los mismos accesorios utilizados para la fijación de las placas.

El montaje de las placas se realizará en ingletes. En la primera hilada o alero se colocarán las placas solapando unas con otras; a partir de la segunda hilada y hasta un mínimo de tres hondas y cuatro, se irá cortando en las placas de comienzo de cada hilada, una onda o nervio más que en la hilada anterior. El vuelo de las placas en línea de alero será inferior a 350 mm y lateralmente será menor de una onda o nervio.

En todo lo que concierne a este artículo se seguirá lo dispuestos en el CTE, en sus diferentes documentos básicos.

Artículo 39. Albañilería.

Se refiere el presente artículo a la fábrica de bloques de hormigón, ladrillo o piedra, a tabiques de ladrillo o prefabricados y revestimientos de parámetros, suelos, escaleras y techos. Las condiciones funcionales y de calidad relativa a los materiales y equipos de origen industrial, control de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento son los que se especifican en la CTE: DB – SE - AE “Acciones en la Edificación”.

Artículo 40. Carpintería y cerrajería.

Se refiere el presente artículo a las condiciones de funcionalidad y calidad que han de reunir los materiales y equipos industriales relacionados con la ejecución y el montaje de puertas, ventanas y demás elementos utilizados en particiones y accesos interiores.

Asimismo, regula las condiciones de ejecución, medición, valoración y criterios de mantenimiento siguiendo los criterios establecidos en el CTE en su DB - SE – A” Acero” y en su DB – SE – M “Madera”.

Artículo 41. Pintura.

Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirve como elemento decorativo o protector.

Artículo 42. Aislamientos.

Los materiales a emplear y ejecución de la instalación de aislamiento estarán de acuerdo con lo prescrito en el CTE DB – SE, sobre condiciones técnicas de los edificios.

La medición y la valoración de la instalación de aislamiento se llevará a cabo en la forma prevista en el Proyecto.

Artículo 43. Red vertical de saneamiento.

Se refiere el presente artículo a la red de evacuación de aguas pluviales y residuos desde los puntos donde se recogen, hasta la acometida de la red de alcantarillado, fosa séptica, pozo de filtración o equipo de depuración, así como a estos medios de evacuación.

Las condiciones de ejecución, condiciones funcionales de los materiales y equipos industriales, control de ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento son las establecidas en los siguientes documentos básicos del CTE: DB – HS “Recogida y evacuación de residuos” y DB – HS “Evacuación de aguas”.

Artículo 44. Instalación eléctrica.

Los materiales y ejecución de la instalación eléctrica cumplirán lo establecido en los Reglamentos electrónicos de Baja Tensión. Se adoptan las condiciones previstas en el CTE.

Artículo 45. Instalación de fontanería.

Regula el presente artículo las condiciones relativas a la ejecución, materiales y equipos industriales, control de ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento, a las instalaciones de abastecimiento y distribución de agua.

Se adopta lo establecido en el CTE, así como en los siguientes apartados: DB – HS 1 “Protección frente a la humedad” y DB – HS 4 “Suministro de agua”.

Artículo 46. Instalación de protección.

Se refiere el presente artículo a las condiciones de ejecución, de los materiales, de control de ejecución, seguridad en el trabajo, medición, valoración y mantenimiento y relativas a las instalaciones de protección contra el fuego.

Se cumplirá lo prescrito en el DB – SU 8 de la Parte II del CTE “Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo” y exigencia básica SI 4 “Instalaciones de protección contra incendios”.

Artículo 47. Obras o instalaciones no especificadas.

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Director de Obra quien, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

Artículo 48. Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la ejecución de la obra serán las previstas por las Ordenanzas de Seguridad e Higiene en el Trabajo aprobadas por O.M. de 9 de Marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Epígrafe IV. Control de la obra

Artículo 49. Control del hormigón.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la “Instrucción EHE-08” para el proyecto y ejecución de obras de hormigón Estructural.

Epígrafe V. Pliego de condiciones técnicas individuales.

PLIEGO PARTICULAR ANEXOS EHE-08 – DB – H1 – CA 88 – DB SI.

Parte 1ª. Instrucciones de hormigón estructural EHE-08.

CEMENTO:

Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro. Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos, y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción del cemento RC – 08.

Durante la marcha de la obra cuando el cemento carezca de sello o marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando indique el Director de Obra, se comprobará al menos; pérdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC - 08.

AGUA DE AMASADO:

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del artículo 27 de la EHE-08.

ÁRIDOS:

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a las sancionadas por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra, se realizarán los ensayos de identificación mencionados en el artículo 28.2 y los correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisiomecánicas y granulométricas del artículo 28.3.1; artículo 28.3.2; y del artículo 28.3.3 de las Instrucciones de hormigón EHE-08.

Parte 2ª. Liquidación de la demanda energética de los edificios DB - HE 1 (Parte II del CTE).

1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales aislantes.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y el factor solar modificado. Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB – HE 1.

II. Control de recepción en obra de productos.

En cumplimiento del punto 4.3 del DB – HE 1, en obra debe comprobarse que los productos recibidos:

- Corresponden a los especificados en el Pliego de Condiciones del Proyecto.
- Disponen de la documentación exigida.
- Están caracterizados por las propiedades exigidas.
- Han sido ensayados cuando así se establezca en el Pliego de Condiciones o lo determine el Director de la Obra.

En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

III. Construcción y ejecución.

Deberá ejecutarse con sujeción al Proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de buena práctica constructiva y a las instrucciones del Director de Obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE.

IV. Control de la ejecución de obra.

El control de la ejecución se ejecutará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo a las especificaciones del Proyecto, sus anexos y modificaciones autorizadas por el Director de la Obra.

V. Control de la obra terminada.

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

Parte 3ª. Condiciones acústicas de los edificios: CTE DB – SU.

I. Características básicas exigibles a los materiales.

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción “f” para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción “m” del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

II. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas.

El aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto, se justificará mediante ensayo.

III. Presentación, medidas y tolerancia.

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como condicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garantice su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados “in situ” se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que garantice las propiedades especificadas por el fabricante.

IV. Garantía de las características.

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

V. Control, recepción y ensayo de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el Proyecto de ejecución. Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

Los materiales que vengan avalados con sello o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse la recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad e inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará en consumidor.

La toma de muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomará de productos de la unidad de inspección sacados al azar. La forma y dimensiones de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

Las normas de ensayos UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes:

- Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE – EN ISO 717-1
- Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE – EN ISO 717-2
- Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE – EN ISO 140-3
- Ensayos de aislamiento acústico en los edificios y materiales de construcción; UNE – EN ISO-140 – 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

VI. Laboratorios de ensayos.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

Parte 4ª. Seguridad en caso de incendios en los edificios DB-SI (Parte II – CTE).

I. Condiciones técnicas exigibles a los materiales.

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R.D. 110/2008, de 1 de febrero. La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deberán realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al R.D. 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el R.D. 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de ensayo antes citados deberán tener una antigüedad menor de cinco años cuando se refieran a reacción al fuego y menor de diez años cuando se refieran a resistencia al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficiales homologados par poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamientos adecuados para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se considerarán con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

II. Condiciones técnicas exigibles a los elementos constructivos.

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 110/2008 y la Norma UNE - EN 13501- 2:2004, en las clases siguientes:

- R(t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.
- RE(t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.
- REI(t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes normas:

UNE - EN 1363 (Parte 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.

UNE - EN 1364 (Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.

UNE - EN 1365 (Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.

UNE - EN 1366 (Parte 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicios.

UNE - EN 1634 (Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.

UNE - EN 81-58:2004 (Parte 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.

UNE - EN 13381 (Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.

UNE - EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.

UNE - prEN 15080 (Partes 2,8,12,14,17,19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.

UNE - prEN 15254 (Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.

UNE - prEN 15269 (Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los anejos SI B, C, D, E, F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos.

Los fabricantes de materiales específicamente designados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efecto de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

III. Instalaciones.

Las instalaciones propias del edificio deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2,3, y 4) del DB - SI.

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustarán a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas relacionadas con la aplicación del DB-SI. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles se ajustarán a lo especificado en el Reglamento de Aparatos de Presión del M. de I y E., así como de las siguientes normas:

UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia.

UNE 23/110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbónico (CO₂).
- Extintores e hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

- UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades.
- UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.
- UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 Kg. si dicha masa fuera superior, el extintor dispondría de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor posibilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033/81 "Protección y lucha contra incendios. Señalización".
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

IV. Condiciones de mantenimiento y uso.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB - SI, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles según lo que estipule el R.D. 2267/2004, de 3 de diciembre.

Capítulo III. Pliego de Condiciones de Índole Facultativa

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Epígrafe I. Dirección general de las funciones técnicas

Artículo 50. Dirección facultativa.

Corresponde al Director facultativo las siguientes funciones:

- I. Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- II. Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen.
- III. Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera la naturaleza y complejidad, al fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- IV. Coordinar la intervención de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- V. Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de recepción.
- VI. Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir el certificado final de la misma.
- VII. Redactar la documentación de estudios y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en el epígrafe 1.4 del R.D. 314/1979, de 19 de enero.
- VIII. Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- IX. Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del constructor.
- X. Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas de obligado cumplimiento y a las reglas de buenas construcciones.

Corresponde también al Director Facultativo, que actuará como Coordinador de seguridad y salud:

- I. Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor.
- II. Tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultáneamente o sucesivamente.
- III. Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
- IV. Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- V. Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

Artículo 51. Contratista.

Corresponde al Constructor:

- I. Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- II. Elaborar, antes del comienzo de las obras, el Plan de Seguridad y Salud de la obra en aplicación del estudio correspondiente, y disponer, en todo caso, la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- III. Suscribir con el Director Facultativo el acta de replanteo de la obra.
- IV. Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas y trabajadores autónomos.
- V. Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Director Facultativo, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- VI. Llevar a cabo la ejecución material de las obras de acuerdo con el proyecto, las normas técnicas de obligado cumplimiento y las reglas de buena construcción.
- VII. Custodiar el libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- VIII. Facilitar al Director Facultativo con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- IX. Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- X. Suscribir con el Promotor el acta de recepción de obra.
- XI. Concertar los seguros de accidente de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

Artículo 52. Promotor.

Corresponde al promotor:

Cuando el Promotor, en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definidas para el constructor en el artículo 51.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Epígrafe II. Obligaciones y derechos del contratista constructor

Artículo 53. Remisión de solicitud de ofertas.

Por la Dirección Técnica se solicitarán las ofertas a las Empresas especializadas del sector, para la realización de las instalaciones especificadas en el presente Proyecto para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado Proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de interés deberá presentar además de la mencionada, la o las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo máximo fijado para la recepción de ofertas, será de un mes.

Artículo 54. Verificación de los documentos del proyecto.

Antes de dar comienzo a las obras, el constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

Artículo 55. Residencia del contratista.

Desde que se de principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberá residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Director de Obra y notificándole expresamente, la persona, que durante su ausencia le ha de representar en todas las funciones.

Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo lo caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obra y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial de la Contrata en los documentos del Proyecto, aun en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la Contrata.

Artículo 56. Oficina en la obra.

El constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre como Contratista a disposición de la Dirección Técnica.

- El Proyecto de Ejecución.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 52.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección Facultativa, convenientemente acondicionadas para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

Artículo 57. Representación del contratista.

El constructor viene obligado a comunicar al Promotor y a la Dirección Facultativa, la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata.

Serán sus funciones las del Constructor según se especifica en el artículo 51.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el Pliego de "Condiciones particulares de índole facultativa", el Delegado del contratista será un facultativo de grado superior o de grado medio, según los casos.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al Director Facultativo para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Artículo 58. Presencia del constructor en la obra.

El Constructor, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Director Facultativo, en las visitas que haga a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Artículo 59. Trabajos no estipulados expresamente.

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se hallen expresamente determinados en los documentos del Proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director Facultativo dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se requerirá reformado del Proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20 por 100 ó del total del presupuesto es más de un 10 por 100.

Artículo 60. Reclamaciones contra las órdenes del director de obra.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Director de Obra, sólo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes; contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Director de Obra, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada, dirigida al Director de Obra, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, en todo caso, será obligado para este tipo de reclamaciones.

Artículo 61. Interpretación, aclaración y modificación del proyecto.

Ante cualquier duda relativa al proyecto, el Contratista nunca podrá hacer su propia interpretación, las aclaraciones serán hechas siempre por el Director de Obra. El proyecto no podrá ser modificado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo este solicitar que se le comuniquen por escrito, con los detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días a quién la hubiera dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

El Constructor podrá requerir de la Dirección Facultativa las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Artículo 62. Recusaciones por el contratista del personal nombrado por la Dirección Facultativa.

El Constructor no podrá recusar al Director Facultativo o personal encargado por éste de la vigilancia de las obras, ni pedir que por parte del promotor se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones.

Cuando se crea perjudicado por la labor de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el artículo 60, pero sin que por esta causa puedan interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

Artículo 63. Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe.

Por falta de cumplimiento de las instrucciones del Director de Obra por un subalterno de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifiesta incapacidad o por actos que comprometan y perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Director de Obra lo reclame.

Artículo 64. Copia de los documentos.

El contratista tiene derecho a sacar copias a su costa, de los Pliegos de Condiciones, Presupuestos y demás documentos de la contrata. El Director de Obra, si el Contratista solicita éstos, autorizará las copias después de contratadas las obra.

Epígrafe III. Trabajos, materiales y medios auxiliares

Artículo 65. Libro de órdenes.

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el libro de órdenes, en el que se anotarán las que el Director de obra precise dar en el transcurso de la obra. El cumplimiento de las órdenes expresadas en dicho libro es tan obligado para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

Artículo 66. Acta de replanteo.

Aprobado el Proyecto, y previamente a la tramitación del expediente de contratación de la obra, se procederá a efectuar el replanteo del mismo, el cual consistirá en comprobar la realidad geométrica de la misma y la disponibilidad de los terrenos precisos para su normal ejecución.

La ejecución del contrato de obras comenzará con el acta de comprobación del replanteo. A tales efectos, dentro del plazo que se consigne en el contrato, que no podrá ser superior a un mes desde la fecha de su formalización, salvo casos excepcionales justificados, se procederá a efectuar la comprobación del replanteo hecho previamente a la licitación, excediéndose acta del resultado, que se firmará por las partes interesadas.

La obligación de la comprobación del replanteo recaerá sobre el Director de Obra, con los medios que pongas a su disposición el Contratista.

El Ingeniero Director auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederá a la comprobación del replanteo de la obra.

El Contratista deberá suministrar los elementos que se le soliciten para las operaciones entendiéndose que la compensación por estos gastos está incluida en los precios unitarios de las distintas unidades de obra.

Del resultado del replanteo se levantará la correspondiente Acta que será firmada por el Director de la Obra y por el Contratista. El replanteo deberá incluir, como mínimo, los ejes principales de los distintos elementos que componen la obra, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle y referencia fija que sirvan de base para establecer las cotas de nivelación que figuren en el Proyecto.

Los puntos de referencia para sucesivos replanteos se marcarán mediante sólidas estacas o, si hubiera peligro de desaparición o alteración de su posición, con hitos de hormigón. Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anejo del Acta de Replanteo, el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Director de la Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista se hará cargo de las estacas, señales y referencias que se dejan en el terreno como consecuencia del replanteo.

Artículo 67. Ejecución de los trabajos, ritmos y plan de obra.

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los periodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Director de Obra del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir 24 horas de su iniciación; previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en el artículo 67.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de un mes desde la fecha de adjudicación, quedando resuelto el contrato dentro del plazo total fijado para la realización del mismo, así como los plazos parciales señalados para su ejecución sucesiva.

Cuando el Contratista por causas imputables al mismo, hubiera incurrido en demora respecto al cumplimiento del plazo total, la propiedad podrá optar indistintamente por la resolución del contrato o se indemnizará a la propiedad con 1.000 euros por cada mes de retraso.

Si el retraso fuese producido por motivos no imputables al Contratista y éste ofreciera cumplir sus compromisos dándole prórroga del tiempo que se le había señalado, se concederá un plazo que será, por lo menos, igual al tiempo perdido, a no ser que el Contratista pidiese otro menor.

Si el Contratista no estuviese de acuerdo con el plan de obra podrá proponer su plan de obra, siempre que cumpla los plazos parciales y totales, que deberá ser aprobado por el Director de Obra.

Artículo 68. Comienzo de los trabajos y plazos de ejecución.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Director de Obra del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación; previamente se habrá suscrito el acta de replanteo.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días desde la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Director de Obra, mediante oficio, del día que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste dar acuse de recibo. Las obras quedarán terminadas dentro del plazo estipulado. El tiempo total de ejecución de todas las actividades es de 295 días. Esta cifra se verá reducida ya que las actividades no tienen por qué realizarse una tras otra, pues existen unas que son independientes del resto y se pueden realizar simultáneamente, reduciéndose el tiempo de ejecución total de la obra. Así pues se estima que el tiempo de ejecución de la obra es de 95 días.

El Contratista está obligado al cumplimiento de todo cuanto se dispone en la Reglamentación Oficial de Trabajo.

Artículo 69. Orden de los trabajos.

En general, la determinación del orden en los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

Artículo 70. Condiciones generales de ejecución de los trabajos.

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumpla las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales de Índole Técnica" del "Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Director de Obra o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Artículo 71. Facilidades para otros contratistas.

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán al que resuelva la Dirección Facultativa.

Artículo 72. Ampliación del proyecto por causas imprevistas o de fuerza mayor.

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de la obra disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra 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.

Artículo 73. Prorroga por causa de fuerza mayor.

Si por causa de fuerza mayor o independientemente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable de la Dirección Facultativa. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Director Facultativo, 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 dichas causas solicita.

Artículo 74. 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 hubiesen proporcionado.

Artículo 75. Trabajos defectuosos.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado en el artículo 70, el Constructor 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 especificado también en dicho documento. Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas de la obra, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas o defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Director Facultativo, por ello, cuando el Director de obra o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados estos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo 63.

Artículo 76. Obras y vicios ocultos.

Si el Director de Obra tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario correrán a cargo del propietario.

Artículo 77. Procedencia de los materiales y aparatos.

El Constructor tiene libertad de proveer de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente. Excepto en los casos en que el Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Director Facultativo una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

Artículo 78. Materiales no utilizables o defectuosos.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los apartados sin que antes sean examinados y aceptados por el Director de la Obra, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto al Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc., antes indicados, serán a cargo del Contratista. Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados, el Director de Obra dará orden al Contratista para que los remplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos o, falta de éstos, a las Órdenes del Director de Obra. Si a los quince días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata. Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fuera de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Director Facultativo, se recibirán pero con la rebaja de precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra. Se retirará de ésta, o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Proyecto. Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Director Facultativo, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

Artículo 79. Limpieza de las obras.

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros, como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales

que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

Artículo 80. Obras sin prescripciones.

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atenderá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Arquitectura.

Artículo 81. Presentación de muestras.

A petición del Director Facultativo, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de Obras.

Artículo 82. Medios auxiliares.

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aun cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Director de Obra y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares para la debida marcha y ejecución de los trabajos que se necesiten, no cabiendo por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán asimismo de cuenta del Contratista, los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc., y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

Epígrafe IV. Recepciones y liquidaciones

Artículo 83. Recepciones provisionales.

Treinta días antes de dar fin a las obras, el Director Facultativo entregará al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional. Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, del Director de Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentra en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente, comenzando a correr en dicha fecha el plazo de garantía, que se considerará de doce meses.

Cuando las obras no se hallen en condiciones de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificará en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Director de Obra debe de señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones del Pliego, se levantará un acta por duplicado, un Certificado final de Obra, a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará el Contratista.

Artículo 84. Plazo de garantía.

Desde la fecha en que la recepción provisional queda hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este periodo, el contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a efectos de vicios ocultos. Si durante el primer año el Constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o retención.

Artículo 85. Conservación de los trabajos recibidos provisionalmente.

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Propietario, procederá a disponer todo lo que se precise para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuere menester para su buena conservación, abonándose todo aquello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista la obra, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de rescisión de contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Director de Obra fije.

Después de la recepción provisional de los edificios y en el caso de que la conservación de los mismos corre a cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza para los trabajos que fuere preciso realizar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego. El Contratista se obliga a destinar a su costa a un vigilante de las obras que prestará su servicio de acuerdo con las órdenes recibidas de la Dirección Facultativa.

Artículo 86. Recepción definitiva.

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica; en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del Director de Obra, y dentro del plazo que se marque, queden las obras de modo y forma que se determina en este Pliego.

Si en el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de fianza a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Artículo 87. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra.

Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Director Facultativo a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Director Facultativo con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o retención.

Artículo 88. Liquidación final.

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificación del proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la entidad propietaria con el visto bueno del Director de Obra.

Artículo 89. Liquidación en caso de rescisión.

En el caso de rescisión del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el Director Facultativo, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán con los trámites establecidos. Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Director Facultativo, se efectuará una sola y definitiva recepción.

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo con ambas parte. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de rescisión.

Artículo 90. Documentación final de la obra.

El Director Facultativo facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenidos dispuestos por la legislación vigente.

Epígrafe V. Facultades de la dirección de obra

Artículo 91. Facultades de la dirección de obra.

Además de todas las facultades particulares, que corresponden al Director de Obra, expresadas en los artículos precedentes, es misión específica suya la dirección y vigilancia de los trabajos que en las obras se realicen, bien por sí mismo o por medio de sus representantes técnicos y ello con autoridad técnica legal, completa e indiscutible, incluso en todo lo no previsto específicamente en el “Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación”, sobre las personas y cosas situadas en la obra y en relación con los trabajos para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, pero con causa justificada, recusar el Contratista, si considera que al adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

Capítulo IV. Pliego de Condiciones de Índole Económica

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Epígrafe I. Base fundamental

Artículo 92. Base fundamental

Como base fundamental de estas “Condiciones Generales de Índole Económica”, se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que estos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y particulares que rijan la construcción del edificio y obra aneja contratada. Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas. El Promotor, el Contratista y en su caso, los técnicos pueden exigir recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

Epígrafe II. Garantías de cumplimiento y fianzas

Artículo 93. Fianzas.

La fianza exigida al Contratista para que responda del cumplimiento de lo contratado se convendrá previamente entre el Director de Obra y el Contratista entre una de las siguientes opciones:

- Depósito del 10% del presupuesto de la obra contratada.
- Descuento del 10% efectuado sobre el importe de cada certificación abonada al Contratista.
- Depósito del 5% del presupuesto de la obra contratada más deducciones del 5% efectuada, en el importe de cada certificación abonada al Contratista.

Su importe se hará efectivo a los doce meses de la tramitación de la mano de obra mediante la correspondiente acta de recepción, siempre que no exista reclamación a terceros, deudas de jornales y materiales o por indemnización de accidentes ocurridos en el trabajo.

Artículo 94. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para utilizar la obra en las condiciones contratadas, el Director de Obra, en nombre y representación del Propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por acciones de la administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a las que tenga derecho el Propietario en el caso de que el importe de la fianza no bastase para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

Artículo 95. Devolución de la fianza.

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Distrito Municipal en cuyo término se haya

emplazada la obra contratada, que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo o por cualquier otra causa.

Epígrafe III. Precios y previsiones de precios

Artículo 96. Composición de los precios unitarios.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se consideran costes directos:

- I. La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que intervienen directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- II. Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- III. Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.
- IV. 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.
- V. Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos:

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscritos exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales:

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se sumarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

Beneficio industrial:

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

Artículo 97. Precio de ejecución material.

Se denominará Precio de Ejecución Material el resultado obtenido por la suma de los costes directos más costes indirectos.

Artículo 98. Precio de contrata.

El precio de contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contraten a tanto alzado, se entiende por precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en el contrato entre el Contratista y el Promotor.

Artículo 99. Precios contradictorios.

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo contradictoriamente de la siguiente forma:

El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma el precio que a su juicio debe aplicarse a la nueva unidad. La Dirección Técnica estudiará el que, según su criterio deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia fuesen salvados o simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Director de Obra propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por administraciones o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle el Director de Obra y a concluirla a satisfacción de éste.

Artículo 100. Formas tradicionales de medir o de aplicar precios.

En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obra ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones Particulares, y en su defecto, en lo previsto en el Código Técnica de la Edificación.

Artículo 101. Reclamación de aumento de precios.

Si el Contratista, antes de la firma del Contrato, 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 de precios correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión de contrato, señalados en los documentos relativos a las “Condiciones Generales o Particulares de Índole Facultativa”, si no en el caso de que el Director de Obra o el Contratista los hubiera hecho notar dentro del plazo de cuatro meses contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

Artículo 102. Revisión de precios.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transporte, que es en característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca alteración del precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en la que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, especificándose y acordándose, también previamente, la fecha a partir de la cual se aplicara el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Artículo 103. Elementos comprendidos en el presupuesto.

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto, se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, evaluación y transporte de material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como la suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos. En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales, accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

Artículo 104. Acopio de 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 Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

Artículo 105. Obras por administración.

Se denominan “Obras para Administración”· aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el Propietario, bien por sí o por un representante suyo o por mediación de un constructor. En tal caso, el propietario actúa como Coordinador de Gremios, aplicándose lo dispuesto en el artículo 52 del presente Pliego de Condiciones Particulares.

Las obras por administración se clasifican en las dos modalidades siguientes:

- I. Obras por administración directa.
- II. Obras por administración delegada o indirecta.

Se denominan “Obras por Administración Directa” aquellas en las que el Promotor por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio Director Facultativo, expresamente autorizado a estos efectos, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra. Adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en esta obra el Constructor, si lo hubiese, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quién reúne en sí, por tanto, la doble personalidad del Promotor y Contratista.

Se entiende por “Obra por Administración Delegada o Indirecta” la que conviene un Propietario y un Constructor para que éste, por cuenta de aquel y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

- I. Por parte del Promotor, la obligación de abonar directamente o por mediación del Constructor todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos, reservándose el Promotor la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del Director Facultativo en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- II. Por parte del Constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del Promotor un tanto por ciento prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el constructor.

Artículo 106. Liquidación de obras por administración.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las “Condiciones particulares de índole económica” vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el Constructor al Promotor, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresas los documentos siguientes todos ellos conformados por el Director Facultativo:

- I. Las facturas originales de los materiales adquiridos para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el empleo de dichos materiales en la obra.
- II. Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que corresponde las nóminas que se presentan.
- III. Las facturas originales de los trasportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- IV. Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el Constructor, ya que su abono es siempre de cuenta del Propietario.
- V. A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el Constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, el porcentaje convenido en el contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los gastos generales que al Constructor originen los trabajos por administración que realiza y el beneficio industrial del mismo.

Artículo 107. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada.

Salvo pacto distinto, los abonos al Constructor de las cuentas de la administración delegada los realizará el Promotor mensualmente según las partes de trabajo realizado aprobados por el propietario o por su delegado o representante.

Independientemente, el Director Facultativo redactará, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efecto para los abonos al Constructor salvo que se hubiesen pactado lo contrario contractualmente.

Artículo 108. Normas para la adquisición de los materiales y aparatos.

No obstante las facultades que en estos trabajos por Administración delegada se reserva el Promotor para la adquisición de los materiales y aparatos, si al Constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al Promotor, o en su representación al Director Facultativo, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

Artículo 109. Responsabilidad del constructor por bajo rendimiento de los obreros.

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe de presentar el Constructor al Director Facultativo, éste advierte que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se le notificará por escrito al Constructor con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el Director Facultativo.

Si hecha esta notificación al Constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el Promotor queda facultado para resarcirse de las diferencias, rebajando su importe del porcentaje indicado en el artículo 105, que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al Constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

Artículo 110. Responsabilidad del constructor.

En los trabajos de “Obras por Administración Delegada” el Constructor solo será responsable de los efectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo 107 precedente, no será responsable del mal resultado que pudieran dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el Constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

Epígrafe IV. Valoración y abono de los trabajos

Artículo 111. Valoración de la obra.

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente Presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra. El precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento que correspondan al beneficio industrial, descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en subasta, hecho por el Contratista.

Artículo 112. Relaciones valoradas y certificaciones.

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratistas y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Director Facultativo.

Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando el resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente “Pliego Particular de Condiciones Económicas” respecto a mejoras o sustituciones de materiales y a las obras accesorias y especiales.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitará por el Director Facultativo los datos correspondientes de la relación valorada acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro de plazo de 10 días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los 10 días siguientes a su recibo, el Director Facultativo aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Director Facultativo en la forma referida en los “Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales”.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Director Facultativo la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al periodo a que se refieren, y 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 aprobación ni recepción de las obras que corresponden.

La relación valorada contendrá solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso del que el Director Facultativo lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

Artículo 113. Medidas parciales y finales.

Las medidas parciales se verificarán en presencia del Contratista, de cuyo acto se levantará acta por duplicado, que será firmada por ambas partes, la medición final se hará después de terminadas las obras con precisa asistencia del Contratista.

En el acta que se extienda, debe haberse verificado la medición y en los documentos que la acompañan deberá aparecer la confirmación del Contratista o de su representación legal. En el caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a reserva de exponer las razones que a ello obliga.

Artículo 114. Mejoras de obras libremente ejecutadas.

Cuando el Contratista, incluso con la autorización del Director Facultativo, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírselo, cualquier otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Director Facultativo, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada. No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en el 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 la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto, al menos que el Director de Obra ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos 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 aparatos ordenados emplear y los aumentos de todas estas mejoras o aumento de obra suponga sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirá el mismo criterio y procedimiento, cuando el Director Facultativo introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

Artículo 115. Equivocaciones en el presupuesto.

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por lo tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o

equivocaciones en el mismo, se entiende que no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contienen mayor número de unidades previstas, no tiene derecho a reclamación alguna, si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontarán del presupuesto.

Artículo 116. Valoración de obras incompletas.

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo 117. Carácter provisional de las liquidaciones parciales.

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones o variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones, aprobación ni recepción de las obras que comprenden. La propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la Obra, a cuyo efecto deberá presentar dicho Contratista los compromisos que se exijan.

Artículo 118. Abono de agotamientos, ensayos y otros trabajos especialmente no contratados

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no serán 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 les serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

Artículo 119. Pagos.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá al de las Certificaciones de obra expedidas por el Director de Obra, en virtud de las cuales se verifican aquellas.

Artículo 120. 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 de la siguiente forma:

- I. 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 Facultativo 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 Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particular o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización, en caso contrario se aplicarán estos últimos.
- II. 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, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- III. Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencias de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ello al Contratista.

Artículo 121. Suspensión por retraso de pagos.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso de pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse. Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiese comprometido, el Contratista tendrá derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del Contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que estos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del Contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el Contrato.

Epígrafe V. Indemnizaciones, daños y perjuicios

Artículo 122. Indemnización por retraso de trabajos.

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado, en el plazo de terminación de las obras contratadas, será: el importe de la suma de perjuicios materiales causados por la imposibilidad de ocupación del inmueble, debidamente justificados, más la cantidad indicada en el artículo 67.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza o retención.

Artículo 123. Indemnizaciones por daños de causa mayor al contratista.

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causas de pérdidas, avería o perjuicios ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se considerarán como tales casos únicamente los siguientes:

- I. Los incendios ocasionados por electricidad atmosférica.
- II. Los daños ocasionados por terremotos y maremotos.
- III. Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el País, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
- IV. Los que provengan de movimientos de terreno en que estén construidas las obras.
- V. Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en el tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.
- I. La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc., propiedad de la Contrata.

Artículo 124. Daños y perjuicios.

Será obligación del Contratista indemnizar todos los daños y perjuicios que se causen a terceros como consecuencia de las operaciones que requiera la ejecución del Contrato.

Epígrafe VI. Varios

Artículo 125. Subcontratación.

El Contratista principal no podrá subcontratar, a su vez empresas y servicios sin comunicárselo al Director de Obra. En caso de subcontratación se mantendrán las Cláusulas del contrato del Contratista principal.

Artículo 126. Unidades de obra defectuosas pero aceptables.

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obras defectuosas, pero aceptables a juicio del Director de Obra, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin excederse de dicho plazo.

Artículo 127. Seguros de los trabajos.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada, durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en todo momento, con el valor que tengan, por Contrata, los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta a nombre del Propietario, para que con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que esta se vaya realizando. El ingreso de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos de los de la construcción de la parte siniestrada; la fracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata, con devolución de la fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro que no le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Director de Obra. En las obras de reforma o reparación, se fijará previamente la proporción de edificio que se debe asegurar y su cuantía, y si nada se previese, se entenderá que el seguro ha de comprender toda parte del edificio afectado por la obra. Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Artículo 128. Uso por el contratista del edificio o bienes del promotor.

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles perteneciente al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

Capítulo V. Pliego de Condiciones de Índole Legal

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Artículo 129. Contrato.

La ejecución de la obra se contrata por unidades de obra con arreglo a los documentos del Proyecto y en cifras fijadas.

Artículo 130. Adjudicación.

La adjudicación de las obras será directa.

Artículo 131. Formalización del contrato.

El contrato se formalizará mediante documento privado que podrá elevarse a escritura pública con arreglo a las disposiciones vigentes.

Artículo 132. Arbitrajes.

Ambas partes se comprometen a someterse en sus diferencias al sistema de arbitraje que éste normalizado por el Colegio Oficial de Ingenieros.

Artículo 133. Jurisdicción.

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Director de Obra, en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo y además lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la póliza del solar, cuidando de la conservación de sus líneas y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras actos que mermen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Director de Obra. El Contratista es responsable de toda falta relativa a la política urbana y a las Ordenanzas Municipales vigentes en la localidad en que la edificación está emplazada.

Artículo 134. Accidentes de trabajo y daños a terceros.

En el caso de accidentes ocurridos con motivo y en ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá en lo dispuesto a estos aspectos, en la legislación vigente, y siendo, en todo caso, único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidades en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género, que por no cumplir el Contratista lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus

representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

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 contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiera lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarle en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 135. Pago de arbitrios.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe de hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras por concepto inherente a los propios trabajos que se realizan correrá a cargo de la Contrata, siempre que en las condiciones particulares del Proyecto no se estipule lo contrario. No obstante, al Contratista le deberá ser reintegrado el importe de todos aquellos conceptos que el Director de Obra considere justo hacerlo.

Artículo 136. Causas de rescisión del contrato.

Se consideran causas de rescisión del contrato las que a continuación se señalan:

- I. La muerte o incapacidad del Contratista.
- II. La quiebra del Contratista.
- II. En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquellos derechos a indemnización alguna.
- III. Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Director de Obra y, en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente en más o menos, del 40%, como mínimo, de algunas unidades del Proyecto modificadas.
 - La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos, del 40%, como mínimo de las unidades del Proyecto modificadas.
- IV. La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por causas ajenas a la Contrata, 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.
- V. La suspensión de la obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.

- VI. El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.
- VII. El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.
- VIII. La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haber llegado a ésta.
- IX. El abandono de la obra sin causa justificada.
- X. La mala fe en la ejecución de los trabajos.

Palencia, Enero de 2016

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.

Fdo. Luis Miguel Cancelo Del Valle
Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural

Alumno: Luis Miguel Cancelo Del Valle

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID (CAMPUS DE PALENCIA) – E.T.S. DE INGENIERÍAS AGRARIAS

Titulación de: Grado en Ingeniería Agrícola y el Medio Rural.