



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Especialidad en Hortofruticultura y Jardinería**

Proyecto de un vivero con invernadero de
planta ornamental de interior y de temporada
en maceta en La Cistérniga (Valladolid)

Alumno: Ángel Hernández Rodríguez

Tutor: Baudilio Herrero Villacorta
Cotutor: Andrés Martínez Rodríguez

Junio de 2013

ÍNDICE GENERAL

Documento 1. Memoria.

Anejos a la memoria:

Anejo I. Estudio de los condicionantes de medio físico.

Anejo II. Análisis de mercado.

Anejo III. Comercialización.

Anejo IV. Estudio de las alternativas.

Anejo V. Ingeniería del proceso

Anejo VI. Ingeniería de las obras (nave).

Anejo VII. Ingeniería de las obras (invernadero).

Anejo VIII. Estudio geotécnico.

Anejo IX. Protección de incendios.

Anejo X. Estudio de Impacto Ambiental y Gestión de Residuos.

Anejo XI. Plan de calidad.

Anejo XII. Programa de ejecución de las obras.

Anejo XIII. Normas para la explotación.

Anejo XIV. Ficha urbanística.

Anejo XV. Eficiencia energética.

Anejo XVI. Estudio económico.

Anejo XVII. Estudio de Seguridad y Salud.

Documento 2. Planos.

Documento 3. Pliego de Condiciones.

Documento 4. Mediciones.

Documento 5. Presupuesto.

DOCUMENTO 1.

MEMORIA.

ÍNDICE

1. Objeto del proyecto.....	6
1.1. Naturaleza del proyecto.....	6
1.2. Tendencia actual del mercado.....	6
1.3. Localización.....	7
1.3.1. Emplazamiento.....	7
1.3.2. Situación.....	7
2. Antecedentes.....	8
2.1. Motivación del proyecto.....	8
2.2. Dimensionamiento.....	8
2.3. Estudios previos.....	9
3. Bases del proyecto.....	10
3.1. Directrices del proyecto.....	10
3.1.1. Finalidad del proyecto.....	10
3.1.2. Condicionantes propuestos por el promotor.....	10
3.2. Condicionantes del proyecto.....	11
3.2.1. Condicionantes internos.....	11
3.2.1.1. Condicionantes del medio físico.....	11
3.2.1.2. Condicionante jurídicos.....	12
3.2.2. Condicionantes externos.....	13
3.2.2.1. De Infraestructura.....	13
3.2.2.2. Mercado de materias primas.....	13
3.2.2.3. Comercialización.....	13
3.2.2.4. Instituciones legales.....	14
3.2.2.5. Condicionantes económicos.....	14
3.2.2.6. Condicionantes de mano de obra.....	14
3.2.2.7. Condicionantes de infraestructura.....	14
3.2.2.8. Servicios.....	15
3.3. Estudio de la situación actual.....	15
3.3.1. Forma de explotación.....	15

4. Estudio de las alternativas.....	15
4.1. Identificación de las alternativas.....	15
4.2. Restricciones impuestas por los condicionantes.....	16
4.3. Evaluación de las alternativas.....	16
4.4. Elección de la alternativa a desarrollar.....	16
5. Ingeniería del proceso y de las obras.....	17
5.1. Ingeniería del proceso.....	17
5.1.1. Definición de las necesidades.....	17
5.1.1.1. Materias primas.....	17
5.1.1.2. Maquinaria.....	19
5.1.1.3. Mano de obra.....	19
5.1.2. Satisfacción de necesidades.....	20
5.1.2.1. Distribución y programación del invernadero.....	20
5.2. Ingeniería de las obras.....	21
5.2.1. Invernadero.....	21
5.2.1.1. Climatización del invernadero.....	23
5.2.1.2. Riego y fertirrigación.....	25
5.2.1.3. Electrificación.....	26
5.2.2. Nave.....	27
5.2.2.1. Introducción.....	27
5.2.2.2. Dimensionado de las dependencias.....	27
5.2.2.3. Datos.....	29
5.2.2.4. Acciones sobre la estructura.....	29
5.2.2.5. Resumen de la estructura de la nave.....	30
5.2.2.6. Fontanería y saneamiento.....	30
5.2.2.7. Instalación eléctrica.....	31
5.3. Seguridad y salud en las obras.....	31
6. Programación de la ejecución y puesta en marcha de las obras.....	31
7. Normas para la explotación del proyecto.....	32
8. Comercialización.....	32
9. Presupuesto.....	33

10. Estudio económico..... 34

Índice de tablas y figuras

Tabla M.1. Características constructivas del invernadero.....	22
Tabla M.2. Necesidades caloríficas del invernadero.....	24
Tabla M.3. Necesidades mensuales de riego de las plantas.....	26
Tabla M.4. Características del riego.....	26
Tabla M.5. Necesidades totales del cuadro de maniobras del invernadero.....	27
Tabla M.6. Necesidades totales de las instalaciones.....	27
Tabla M.7. Resumen de la estructura de la nave.....	30
Figura M.1. Disposición del invernadero.....	20

MEMORIA

1. Objeto del proyecto

1.1. Naturaleza del proyecto

El presente proyecto definirá las necesidades y presupuesto de un vivero de planta ornamental de temporada y de interior, donde se deberá construir un invernadero de 1080 metros cuadrados de superficie, destinado a la producción de estas plantas.

También se prevé la construcción de una nave de manipulación de 200 metros cuadrados, en la que se ubicará una pequeña oficina, un aseo, cuarto de productos químicos, almacén y cuarto de riego. Así mismo es objeto de este proyecto la climatización y la instalación de riego en la zona de invernaderos.

1.2. Tendencia actual de mercado

El mercado de planta de interior y ornamental ha experimentado una gran evolución y modernización en los últimos 30 años, lo que ha supuesto un aumento en la producción de cultivos ornamentales, plantas de interior y sobre todo flor cortada. Esto se ha debido por la mejora en el manejo del cultivo y principalmente por la mejora genética de las plantas que ha supuesto la aparición de un amplio abanico de variedades que nos dan la posibilidad de elegir especies con diferentes formas y colores.

Sin embargo y ante la grave crisis económica que nos encontramos inmersos, el aumento del consumo de este tipo de plantas que se venía produciendo años atrás, se ha visto estabilizado y ralentizado en los últimos tres años.

En Europa, los principales productores y exportadores de este tipo de plantas son Holanda seguido de Bélgica e Italia.

Análisis de mercado

Después de analizar las plantas de interior y ornamentales que más se comercializan, y por lo tanto son las de mayor demanda, las especies seleccionadas para el proyecto son:

- Plantas de interior:

Codiaeum variegatum, *Dieffenbachia amonea*, *Dracaena marginata*, *Dracaena massangeana*, *Epipremnum aureum*, *Ficus benjamina*, *Ficus elastica*, *Howea forsteriana*, *Monstera deliciosa*, *Philodendron scandens*, *Schefflera arboricola*.

- Plantas de temporada:

Invierno: *Cyclamen persicum*, *Euphorbia pulcherrima*, *Kalanchoe blossfeldiana*, *Primula vulgaris*, *Rhododendron simsii*, *Saintpaulia ionantha*.

Primavera: *Calendula officinalis*, *Impatiens walleriana*, *Primula vulgaris*, *Rosmarinus officinalis*, *Tagetes erecta*, *Viola x wittrockiana*.

Verano: *Begonia rex*, *Begonia semperflorens*, *Calendula officinalis*, *Gerbera jamesonii*, *Pelargonium peltatum*, *Pelargonium zonale*, *Petunia x hybrida*.

Otoño: *Begonia rex*, *Begonia semperflorens*, *Chrysanthemum indicum*, *Primula vulgaris*, *Tagetes erecta*, *Viola x wittrockiana*.

1.3. Localización

1.3.1. Emplazamiento

La nueva construcción se ubicará en el Término Municipal de La Cistérniga, en la provincia de Valladolid, concretamente en el Camino Hondo nº 54, en la intersección con la avenida Diego Velázquez.

Las coordenadas geográficas de la finca son:

- Latitud: 41º 36' 22" Norte
- Longitud: 04º 41' 13" Oeste
- Altitud: 723 m

La Cistérniga es uno de los núcleos urbanos más importantes y más poblados de la provincia de Valladolid, debido sobre todo a la cercanía con la capital. Por ese motivo cuenta con importantes vías de acceso que dan entrada a la localidad. Por la Carretera Soria en dirección a Soria, se puede acceder con facilidad si se viene de Valladolid. La autovía A - 601 une Valladolid con Segovia y todas las localidades de esa dirección pueden acceder por esta vía. La autovía A - 11, todavía en construcción, une La Cistérniga con Tudela de Duero, otro de los núcleos importantes de la provincia de Valladolid. Los accesos pueden verse en el Documento nº 2. Planos.

1.3.2. Situación

Las parcelas concretas donde se implantará el vivero, según el SIGPAC son las parcelas nº 24 y nº 25 del polígono nº 4, municipio nº 53 (La Cistérniga) y provincia nº 47 (Valladolid).

La situación y emplazamiento de la parcela pueden observarse en el Documento nº 2, Planos.

2. Antecedentes

2.1. Motivación del proyecto

Debido a que las parcelas del promotor aunque se encuentran en producción, los beneficios económicos han sido mínimos, motiva el encargo de un proyecto de vivero para rentabilizar dicha propiedad. Estas parcelas tradicionalmente son sembradas cada año de cultivos extensivos, principalmente cereales y leguminosas.

El promotor del proyecto, ha decidido instalar un cultivo más rentable, para incrementar sus ingresos, mediante el establecimiento de un vivero de planta ornamental y de interior.

Otra de las motivaciones es la venta de la producción, con pocos problemas en la venta del producto y movilizar el capital del que cuenta el promotor.

Se pretende instalar un vivero en las parcelas propiedad del promotor, que se destinará a producir y comercializar planta de interior y ornamental dirigida a empresas de mantenimiento, viviendas privadas y locales de empresas.

Se analiza la inversión realizada y su viabilidad de cara a la puesta en marcha del mismo.

En el diseño del invernadero se tendrán en cuenta los materiales, estructura y forma más adecuada, así como las condiciones climatológicas que requieren las plantas y sus necesidades de mantenimiento.

2.2. Dimensionamiento

Las superficies de las dos parcelas (nº 24 y nº 25) son de 0,64 y 1,02 ha respectivamente, no existiendo en esta parcela ningún invernadero de su propiedad.

Finalizado el proyecto, el emplazamiento contará con las siguientes instalaciones:

❖ Edificaciones:

- Invernadero 1080 m²
- Nave de servicio 200 m² (superficie construida)

❖ Instalaciones de servicio:

- Carro de riego
- Sistema de calefacción en los invernaderos.
- Mesas móviles de los cultivos
- Maquinaria (tijeras de podar, palas, azadas...)
- Red de saneamiento
- Fontanería y electricidad

2.3. Estudios previos

Los estudios previos a la realización del proyecto y utilizados en el mismo son:

- Estudio climático mediante los datos meteorológicos solicitados en el Centro Meteorológico Territorial de Castilla y León. Ver anejo I. Estudio de los condicionantes del medio físico.
- Se ha realizado un estudio del agua de riego, procedente del pozo que posee la parcela. El análisis ha sido realizado por el laboratorio agrario de INEA (Valladolid). Ver anejo I. Estudio de los condicionantes del medio físico.
- Estudio de mercado con recopilación de datos en distintas fuentes citadas en la bibliografía. Anejo II. Análisis de mercado.
- Estudio de alternativas posibles del proceso productivo, comparando las diferentes posibilidades que ofrecen, eligiendo posteriormente el más idóneo según los condicionantes. Anejo IV. Estudio de las alternativas.
- Estudio de precios de materias primas, siendo éstos proporcionados por casas comerciales, listado de precios, etc. Anejo XVI. Estudio económico.
- Estudio geotécnico del terreno. Ver anejo VIII. Estudio geotécnico.
- Planos de situación, localización y replanteo de la parcela. Documento 2. Planos.
- Consultas realizadas a especialistas y bibliografía relacionada.

Debido a la climatología de la zona y a los cultivos que se pretenden producir, es necesaria la construcción de un invernadero para proteger a los cultivos contra las heladas invernales y primaverales, ya que se pueden ganar de 8 °C a 10 °C de diferencia de temperatura con el exterior. Las temperaturas invernales que desciendan de los -10 °C son raras y su duración puede ser puntual. La vigilancia en los días de frío intenso, es indispensable, lo mismo que en la época de heladas primaverales, el cuidar que queden bien cerrados todos los invernaderos por la noche. Igualmente se vigilará que en días de nevadas no se acumule en exceso la nieve fácil de eliminar por la construcción en arco de los invernaderos.

El cultivo bajo plástico elimina algunos condicionantes climáticos y favorece el crecimiento vegetativo, facilita los trabajos culturales, incluso los tratamientos fitosanitarios en muchos días del año y sobre todo permite optimizar temperatura y humedad ambiente.

El invernadero que se prevé construir es un bitonel, con una superficie de 1080 m².

La nave que se adoptará para almacenamiento de diferente material será de nueva construcción y tendrá un frente de 10 metros por una longitud de 20 metros.

Con todo ello se pretende que las plantas puedan ser vendidas en fechas de mayor cotización y con una gran calidad.

3. Bases del proyecto

3.1. Directrices del proyecto

3.1.1. Finalidad del proyecto

La finalidad máxima del proyecto es conseguir el mayor rendimiento económico posible, intentando producir los menores problemas y perjuicios al medio ambiente e incrementando la rentabilidad.

Por lo tanto, se trata de incrementar el beneficio, inmovilizando una serie de recursos, pero aprovechándolos al máximo.

En definitiva, movilizar el capital con el que cuenta el promotor, obteniendo beneficio.

3.1.2. Condicionantes impuestos por el promotor

- 1) La explotación se dedicará a la producción de planta ornamental de interior y de temporada en maceta.
- 2) El emplazamiento de la explotación será la finca propiedad del promotor, situada en el término municipal La Cistérniga (Valladolid).
- 3) Se contará con un trabajador fijo, y se reducirá el máximo posible la mano de obra eventual.
- 4) Los desembolsos para realizar todas las instalaciones serán los adecuados para este tipo de proyectos.
- 5) Correcto aprovechamiento de la superficie del terreno.
- 6) Utilizar el sondeo construido en la parcela, para las necesidades hídricas del vivero.

- 7) Utilizar el transformador exterior existente, cercano a las parcelas dónde se va a instalar el vivero.

3.2. Condicionantes del proyecto

3.2.1. Condicionantes internos.

3.2.1.1. Condicionantes del medio físico.

❖ CLIMA:

El estudio más detallado de los condicionantes impuestos por el clima se puede ver en el anejo I. Estudio de los condicionantes del medio físico.

Los datos de situación de la estación meteorológica de Valladolid, que es la más cercana a La Cistérniga, y de donde se han tomado los datos, son:

- Latitud: 41º 38' 27" Norte
- Longitud: 04º 46' 27" Oeste
- Altitud: 735 m

Los datos analizados hacen referencia al intervalo de años que va desde 1980 hasta 2010.

▪ Observaciones térmicas.

La temperatura media anual en la zona es de 12,1°C.

Los meses más fríos en la ubicación del proyecto son Enero, Febrero y Diciembre con temperaturas medias de 4,2°C, 5,8°C y 4,8°C respectivamente.

Los meses más cálidos con sus temperaturas medias son Junio 17,7°C, Julio 21,3°C y Agosto 20,8°C.

▪ Observaciones pluviométricas.

La precipitación media anual es de 418,7 mm.

Los meses más húmedos son Mayo con 44,4 mm, Noviembre con 50,3 mm y Diciembre con 55,2 mm.

Los meses más secos son Julio con 15,7 mm, Agosto con 16,4 mm y Marzo con 24,4 mm.

- Radiación solar.

Los meses de mayor radiación solar serían Mayo, Junio y Agosto.

A la hora de la elección de las especies vegetales, aunque sea en cultivo forzado, tendremos en cuenta todos los puntos expuestos anteriormente para asegurar el éxito de la producción de planta.

❖ SUELO

No requiere un análisis del suelo puesto que el cultivo se va a realizar en contenedor utilizando los sustratos idóneos, pero si es necesario un estudio de la capacidad portante del terreno a efectos de soportar las edificaciones. Sin embargo y porque el vivero ocupará una parte pequeña de las parcelas se ha realizado el estudio de suelo que servirá de información para llevar una buena producción en el resto del terreno que no va a ser ocupado por el vivero (Ver anejo VIII. Estudio geotécnico).

❖ AGUA

Para el riego del cultivo se cuenta con agua del pozo en una de las dos parcelas donde se va a instalar el vivero, que se clasifica como un agua C1S1 de salinidad media con un bajo contenido en sodio, que será la que utilizaremos en nuestro vivero. Se considera un agua apta para su uso en el riego de las plantas. Ver anejo I. Estudio de los condicionantes del medio físico.

❖ TOPOGRAFÍA

La parcela corresponde a una finca destinada a la producción de cultivos extensivos, básicamente cereales y leguminosas. Se trata de una finca completamente llana, nivelada con una pendiente inferior al 1%, por lo que no ofrecerá ningún problema al tráfico de maquinaria ni al sistema de riego.

3.2.1.2. Condicionantes jurídicos

La finca, se trata de una parcela de suelo rústico común con un único propietario legal. En la realización del proyecto se ha tenido en cuenta los posibles condicionantes legales que existen, como pueden ser la ubicación de edificios, instalaciones ó impacto ambiental. No se presenta ningún tipo de problema jurídico que impida la realización del proyecto.

3.2.2. Condicionantes externos

3.2.2.1. De infraestructura

- Comunicaciones

La finca dispone de una entrada por el Camino Hondo nº 54. También se puede acceder por la avenida Diego Velázquez ya que la finca se encuentra en la intersección de ambas calles. La avenida Diego Velázquez a su vez une prácticamente la finca con la avenida de Soria que es una de las calles principales de La Cistérniga y que cruza la localidad de principio a fin.

Para una mayor comprensión ver el documento nº 2. Planos.

- Abastecimiento de agua

Como se ha comentado anteriormente, la parcela cuenta con agua de pozo en una de las dos parcelas de la finca dónde se va a instalar el vivero, que es la que se utilizará en el riego del invernadero.

- Electrificación

Existe un transformador de 75 kW conectado a una línea de distribución de media tensión a escasa distancia de la finca, de donde se puede obtener la energía eléctrica necesaria para cubrir las exigencias de la explotación.

3.2.2.2. Mercados de materias primas

Algunas de las materias primas como sustratos, abonos y productos fitosanitarios se podrán adquirir en Valladolid. Para la adquisición de otras se tendrá que recurrir a provincias más especializadas en el sector de la floricultura.

3.2.2.3. Comercialización

La comercialización de los productos obtenidos irá destinada a la venta de los clientes de las viviendas privadas del pueblo, tanto pisos como casas, urbanizaciones de alrededor, ya que el término municipal de La Cistérniga presenta varias urbanizaciones de chalet con jardines y empresas de mantenimiento.

Aún así, no se descartan ventas para la población de pueblos colindantes, ni para la población de Valladolid capital por la cercanía existente entre las dos localidades. Pudiera aparecer con el tiempo ventas esporádicas y puntuales de ciertas especies a otras Comunidades Autónomas cuya producción es escasa.

También se prevé la venta a jardineros de distintas empresas de La Cistérniga para la colocación en los jardines y parques en los que trabajan, e intentar introducir en la lista de clientes habituales al Ayuntamiento de La Cistérniga para el mantenimiento de sus jardines y zonas verdes públicas.

Destacar además que a unos quinientos metros de la ubicación de nuestro vivero, se encuentra una residencia de la tercera edad, una guardería y el colegio del pueblo, que son siempre zonas de congregación de personas que pueden facilitar ventas.

Se prevé que los clientes con más fuerza sean las empresas de mantenimiento.

3.2.2.4. Institucionales y legales

Según la ley del Suelo y Ordenación urbana y las normas subsidiarias de planeamiento de La Cistérniga (Valladolid), podemos construir en la parcela los edificios descritos en este proyecto.

3.2.2.5. Condicionantes económicos

El único condicionante económico es obtener la mayor rentabilidad posible.

3.2.2.6. Condicionantes de mano de obra

La disponibilidad de mano de obra no supone mucho problema ya que nuestro proyecto no demanda elevado número de trabajadores. Cuando se haya estabilizado la producción el número de operarios será de una persona la encargada del vivero a lo largo de todo el año y se contratará personal eventual dependiendo de la época del año y la carga laboral en esas épocas (de uno a tres operarios).

La finca se encuentra a 900 m de la Plaza Mayor, la cual se puede considerar como el centro del núcleo urbano, además hay pueblos cercanos como Tudela de Duero, Herrera de Duero, Renedo de Esgueva y Aldeamayor de San Martín.

La renta de la zona permitirá establecer los criterios de pago de la mano de obra.

3.2.2.7. Condicionantes de infraestructura

Como hemos dicho anteriormente, las parcelas cuentan con una buena red de comunicación, tanto para acceder a la localidad desde otras localidades limítrofes como para llegar hasta la propia parcela una vez dentro de la localidad. (Ver documento nº 2. Planos. Plano de situación)

3.2.2.8. Servicios

La finca como pertenece al término municipal de La Cistérniga, dispone de los servicios públicos de esta localidad.

En cuanto al equipamiento, las aguas residuales se recogerán mediante la red de saneamiento de la nave y se hará desembocar en la red de saneamiento propia del municipio.

Las aguas pluviales irán a los cauces que rodean a la finca. El abastecimiento de agua tendrá lugar por el agua de pozo situado en una de las dos parcelas y la electricidad, se tomará de la línea próxima a nuestro vivero.

3.3. Estudio de la situación actual

Como ya hemos comentado, la nueva construcción se ubicará en el Termino Municipal de La Cistérniga, Camino Hondo nº 54, intersección con calle Diego Velázquez.

La superficie total de las dos parcelas dónde se va ubicar el vivero es de 1,66 ha, aunque el vivero apenas ocupará el 10 % de dicha superficie.

Se dispone en la propia finca de un pozo situado en una de las dos parcelas y un transformador conectado a una línea de media tensión.

3.3.1. Forma de explotación

Actualmente la finca está destinada a la producción agrícola de cultivos extensivos, principalmente cereales y leguminosas.

4. Estudio de las alternativas

4.1. Identificación de las alternativas

Las alternativas que se van a evaluar en el proyecto son las siguientes:

- Especies seleccionadas
- Proceso productivo
- Método de abastecimiento de plantas
- Invernadero
- Red de riego
- Mesas o banquetas de cultivo

El estudio de estas alternativas podrá verse en el anejo IV. Estudio de las alternativas.

4.2. Restricciones impuestas por los condicionantes

El proyecto se realizará en dos parcelas del término municipal de La Cistérniga (Valladolid), que son propiedad del promotor.

El promotor desea que una sola persona sea capaz de atender, en gran medida, las necesidades de mano de obra de la explotación.

El producto ha de ser de calidad y demandado por los clientes y por el mercado.

4.3. Evaluación de las alternativas

El estudio detenido y detallado de todas las alternativas, así como los objetivos de proyecto, se realizará en el Anejo IV. Estudio de alternativas.

4.4. Elección de la alternativa a desarrollar

El enfoque de la explotación es exclusivamente agrícola, dedicándose a cultivos ornamentales de planta de interior y de temporada, concretamente las especies elegidas son:

- Plantas de interior:

Codiaeum variegatum, *Dieffenbachia amoena*, *Dracaena marginata*, *Dracaena massangeana*, *Epipremnum aureum*, *Ficus benjamina*, *Ficus elastica*, *Howea forsteriana*, *Monstera deliciosa*, *Philodendron scandens* y *Schefflera arboricola*.

- Plantas de temporada:

Begonia rex, *Begonia semperflorens*, *Calendula officinalis*, *Cyclamen persicum*, *Chrysanthemum indicum*, *Euphorbia pulcherrima*, *Gerbera jamesonii*, *Impatiens walleriana*, *Kalanchoe blossfeldiana*, *Pelargonium peltatum*, *Pelargonium zonale*, *Petunia x hybrida*, *Primula vulgaris*, *Rhododendron simsii*, *Rosmarinus officinalis*, *Saintpaulia ionantha*, *Tagetes erecta* y *Viola x wittrockiana*.

5. Ingeniería del proceso y de las obras

5.1. Ingeniería del proceso

5.1.1. Definición de las necesidades

5.1.1.1. Materias primas

❖ Especies a utilizar:

Se enumera a continuación las especies que se van a utilizar y la época para su comercialización en nuestro invernadero. Las características generales y las necesidades de cada especie se detallan en el anejo V. Ingeniería del proceso.

- Plantas de interior (durante todo el año):

Codiaeum variegatum, *Dieffenbachia amoena*, *Dracaena marginata*, *Dracaena massangeana*, *Epipremnum aureum*, *Ficus benjamina*, *Ficus elastica*, *Howea forsteriana*, *Monstera deliciosa*, *Philodendron scandens* y *Schefflera arboricola*.

- Plantas de temporada:

➤ Invierno:

Cyclamen persicum, *Euphorbia pulcherrima*, *Kalanchoe blossfeldiana*, *Primula vulgaris*, *Rhododendron simsii*, *Saintpaulia ionantha*.

➤ Primavera:

Calendula officinalis, *Impatiens walleriana*, *Primula vulgaris*, *Rosmarinus officinalis*, *Tagetes erecta* y *Viola x wittrockiana*.

➤ Verano:

Begonia rex, *Begonia semperflorens*, *Calendula officinalis*, *Gerbera jamesonii*, *Pelargonium peltatum*, *Pelargonium zonale*, *Petunia x hybrida*.

➤ Otoño:

Begonia rex, *Begonia semperflorens*, *Chrysantemun indicum*, *Primula vulgaris*, *Tagetes erecta* y *Viola x wittrockiana*.

❖ Abonado, fertilizantes:

Se realizará junto con el riego en forma de fertirrigación.

El sistema de riego dispone de tres depósitos de fertilizantes y uno de agua con la posibilidad de combinar su utilización mediante un programador.

Las necesidades de fertilización de nuestras plantas, en lo que equilibrio de abonado se refiere son las siguientes (el primer dígito hace referencia siempre al nitrógeno, el segundo al fósforo y el tercero al potasio):

Equilibrio 1. (2: 1: 3). Para las siguientes plantas: *Codiaeum variegatum*, *Dieffenbachia amoena*, *Epipremnum aureum*, *Ficus benjamina*, *Ficus elástica*, *Gerbera jamesonii*, *Viola x wittrockiana*.

Equilibrio 2. (3: 1: 2). Se utilizará para *Chrysanthemum indicum*, *Dracaena marginata*, *Dracaena massangeana*, *Howea forsteriana*, *Monstera deliciosa*, *Petunia x hybrida*, *Philodendron scandens*, *Primula vulgaris*, *Saintpaulia ionantha*, *Schefflera arboricola*.

Equilibrio 3. (2: 1: 2). Aquí se incluyen *Begonia rex*, *Begonia semperflorens*, *Impatiens walleriana*, *Kalanchoe blossfeldiana*, *Pelargonium peltatum*, *Pelargonium zonale*, *Rosmarinus officinalis*.

Equilibrio 4. (1: 1: 1). Este equilibrio le utilizaremos para *Calendula officinalis*, *Cyclamen persicum*, *Euphorbia pulcherrima*, *Rhododendron simsii*, *Tagetes erecta*.

Estos equilibrios solo son orientativos, puesto que el estado de desarrollo de la planta y la época de aplicación influye en la necesidad de la planta pudiendo cambiar a una especie el equilibrio de abono anteriormente indicado.

Se realizarán abonados cada 15 días a razón de 150 ppm, seleccionando el equilibrio más adecuado para cada planta en cada momento.

Los principales abonos utilizados serán:

- Nitrato amónico
- Nitrato potásico
- Fosfato monoamónico

Se realizarán las mezclas correspondientes según exigencias y época.

❖ Fitopatología, fitosanitarios:

Las plantas pueden sufrir enfermedades de origen bacteriano, las más comunes son producidas por *Xhantomonas* y *Pseudomonas*. Las enfermedades más frecuentes causadas por hongos aéreos son Botritis, Alternaria, Oidio y Roya.

Las plagas más frecuentes se deben a los trips, pulgones, cochinillas, mosca blanca, y araña roja. Todas estas patologías se detallan en el anejo correspondiente así como la época más frecuente del ataque.

También las plantas pueden sufrir problemas de origen no parasitario debido sobre todo, a las condiciones del cultivo y a las condiciones climáticas e incluso una combinación de las dos.

Se realizarán tratamientos cada vez que se reciba planta nueva, aunque nos aseguremos que el material este sano. Se harán tratamientos preventivos contra los hongos con productos derivados del cobre. Los tratamientos plaguicidas serán con insecticidas de aplicación foliar y acaricidas.

En cuanto a los productos fitosanitarios a utilizar según el tipo de plaga o enfermedad que nos ataque, éstos se detallan en el anejo V. Ingeniería del proceso.

❖ Energía:

- Gasóleo
- Energía eléctrica

❖ Varios

- Cajas de envasado
- Telas aislantes
- Macetas
- Sustrato

5.1.1.2. Maquinaria

- Herramientas de poda
- Guantes
- Carretilla

5.1.1.3. Mano de obra

- Personal fijo: Un trabajador.
- Personal eventual oscilará entre uno y tres dependiendo de las necesidades en

determinadas épocas del año.

5.1.2. Satisfacción de necesidades

5.1.2.1. Distribución y programación del invernadero

En este punto se describen tanto la distribución del invernadero en función de los pasillos y mesas de cultivo, como la programación de especies cultivadas a lo largo del año.

❖ Distribución del invernadero

Los invernaderos irán dispuestos según el siguiente esquema:

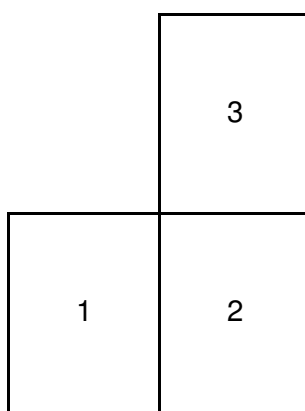


Figura M.1. Disposición del invernadero.

Son tres naves formando un invernadero bitúnel. Un primer invernadero es el que aparece marcado en la figura M.1 como el número 1 y un segundo que está dividido en dos partes iguales marcado con el número 2 y 3. Los invernaderos 2 y 3 estarán dedicados a la planta de interior y el invernadero 1 a la planta de temporada. Cada una de esas tres naves tiene unas dimensiones de 45 m x 8 m.

La puerta de acceso al público irá situada en la parte lateral entre los invernaderos 2 y 3, y la carga y descarga en la parte trasera del invernadero 1. Estas puertas serán de dimensiones 3 x 3 m.

Habrán pasillos laterales situados alrededor de las naves de 90 cm de ancho, entre los invernaderos de planta de temporada y de planta de interior la anchura del pasillo será de 1,60 m. El pasillo de entrada al público tendrá unas dimensiones de 1,5 m de ancho.

La solera será de hormigón en masa de 30 cm de espesor.

Se acondicionarán 16 mesas de cultivo en cada una de tres naves que forman el invernadero de 6,4 x 2 metros de dimensiones. Las mesas serán móviles e irán

separadas 50 cm entre ellas con el fin de permitir el acceso y maniobrabilidad de los operarios y el público. Cada 8 mesas habrá un pasillo de 190 cm. Las mesas serán móviles de perfil de aluminio, en el invernadero 3 irán a nivel del suelo, con la misma distribución, pero como las calderas se sitúan al final de esta nave no habrá pasillo central de 190 cm sino que todas las mesas irán seguidas cada 50 cm.

❖ Programación del invernadero.

Debido a las características comerciales de nuestro invernadero y las diferencias existentes en lo que a especies comercializadas se refiere, la programación no será igual durante todo el año.

Se recibirán plantas cada 15 días, disponiendo de ese periodo para su distribución y venta.

Estas recepciones de planta coinciden con el inicio de la primera y segunda quincena de cada mes.

El mercado de planta de interior no varía durante todo el año, por lo que la disposición de las plantas y el número de mesas dedicadas a cada cultivo no va a variar. Es decir, el invernadero 2 y 3.

En el invernadero 3 estarán situadas las plantas de interior de mayor tamaño, por ello su disposición se realizará a nivel de suelo.

En el invernadero 2 irán plantas de interior de menor tamaño colocadas sobre mesas de cultivo.

La programación por especies de la ocupación de las mesas de cultivo a lo largo de todo el año se encuentra en el anejo V. Ingeniería del proceso.

5.2. Ingeniería de las obras

5.2.1. Invernadero

Tras estudiar y analizar los distintos tipos de invernaderos, estructuras, materiales de cubierta, y comparar las características de cada uno de ellos cuyos datos comparativos se reflejan en los cuadros del punto 4.1. Identificación de las alternativas del invernadero, dentro del anejo IV. Estudio de las alternativas. Se ha optado por la construcción de un invernadero multitúnel (bitúnel) con acero galvanizado y cubierta de policarbonato celular de 6 mm.

El invernadero tendrá una superficie de 1080 m² y las características de la siguiente tabla:

Tabla M.1. Características constructivas del invernadero.

Nº de invernaderos	2
Altura bajo canalón	4 m
Altura en cumbres	5 m
Distancia pilares exteriores	5 m
Distancia pilares centrales	5 m
Entutorado	5 m
Tres aireaciones cenitales	Medio arco
Superficie cubierta	1791,66 m ²

La cimentación irá bajo pilares a la misma distancia que estos, las zapatas serán de 1,80 m x 1,80 m x 0,80 m.

Las características de la estructura del invernadero son:

- Pilares: Tubo rectangular 175,05 mm, Acero S-275.
- Arco: Tubo redondo de 50,03 mm, situados entre sí a 5 m. Acero S-275.
- Tirantes: Tubo redondo de 60,03 mm, situados entre sí a 5 m. Acero S-275.
- Correas: Tubo redondo de 90,03 mm, situados entre sí a 1 m. Acero S-275.
- Canalón: Perfil de 190 mm de ancho espesor de 1,5 mm y 5 m de longitud, que permiten un desagüe eficaz y acceso rápido a la parte superior del invernadero.
- Cabezal: Conjunto de elementos que unen los pilares con los componentes de cubierta y canalones.

En el anejo VII. Ingeniería de las obras (Invernadero), se especifican los cálculos de la estructura y los demás resultados y características de las diferentes partes del invernadero.

Estará dotado de aireaciones centrales de medio arco a lo largo de toda la estructura, accionadas por un conjunto de cremallera – motorreductor. Ésta y las demás especificaciones en cuanto a climatización, calefacción y sistema de refrigeración y sombreado se realizarán también en el anejo VII. Ingeniería de las obras (Invernadero).

❖ Necesidades de las especies.

Las plantas que se pretenden comercializar se encuentran en estado adulto por lo que sus exigencias en cuanto a luz, agua, temperatura y fertilización son menores que si

se encontraran en los primeros estados de su desarrollo porque son capaces de soportar condiciones algo más desfavorables.

En el invernadero se tratará de crear un clima adecuado a todas las especies que lo ocupan, aunque sí que es verdad que analizando las especies una a una nos encontramos con unas exigencias similares.

En cuanto a necesidades de iluminación de la mayoría de nuestras plantas oscilan entre 20000 y 35000 luxes.

Las temperaturas medias necesarias para un buen desarrollo se encuentran entre los 15 y 20°C durante el invierno, y 25°C en verano, siendo algo menores las exigencias de las plantas de temporada.

En cuanto a las necesidades de agua, aumentan en épocas de máximo calor debido a que en verano aumenta la evapotranspiración de las plantas. Es por tanto en esta época cuando se realizarán riegos con mayor frecuencia y duración.

Las necesidades de fertilización se puede resumir de esta manera: hay 2 equilibrios de abono predominantes en este tipo de cultivos 2:1:3 y 3:1:2 y otras necesidades en algunas especies de temporada 2:1:2 y 1:1:1. Estos equilibrios hacen referencia a los siguientes macroelementos en este orden: Nitrógeno, Fósforo y Potasio. En cuanto a dosis de fertilización oscila entre 1000 y 2000 ppm, aplicados generalmente una vez al mes.

5.2.1.1. Climatización del invernadero

En este apartado haremos referencia a todos los sistemas de nuestro invernadero que contribuyen a crear un ambiente idóneo para las plantas.

- Sistema de calefacción

En el mercado está el sistema de aire caliente y el de agua caliente, nosotros elegimos el de agua caliente porque la temperatura es más uniforme y el agua tarda más en enfriarse por lo que el efecto de la calefacción se prolonga más, el gasto de combustible es menor. El único inconveniente, es que el sistema de agua caliente tiene un gasto inicial por inversión más elevado, sin embargo supone menos gasto de mantenimiento.

El combustible usado será el gasóleo, su elección se debe a la sencillez de instalación, la garantía de suministro y su gran poder calorífico.

No necesitamos tantas licencias para su utilización como otros combustibles gaseosos del mercado (por ejemplo propano) que retrasarían la puesta en marcha del proyecto.

En el siguiente cuadro (M.3) se ha realizado un estudio de necesidades térmicas de nuestro invernadero, en función del salto térmico, pérdidas de calor, etc, llegando a los siguientes resultados:

Tabla M.2. Necesidades caloríficas del invernadero.

Salto térmico	17,9 °C
Temperatura deseada en el interior del invernadero	18,0 °C
Pérdidas de calor	980151,43 kJ/h
Horas – grado	27972
Consumo unitario	46867,85 kJ/h °C
Consumo anual	14145 l/año
Capacidad depósito de combustible	1800 l
Potencia total requerida	315,2 kw
Potencia de cada caldera	175 kw

En cuanto al circuito de calefacción se instalarán tuberías de polietileno de 3 μ de diámetro bajo los cultivos. La tubería de impulsión y retorno será de hierro de 2,5" de diámetro. Las longitudes de separación serán de un metro y están determinadas en el anejo VII. Ingeniería de las obras (Invernadero).

- Pantalla térmica.

La pantalla térmica permite un ahorro energético en el invierno y un sombreado en verano.

La pantalla elegida es del tipo ULS16H que proporciona un ahorro energético del 60% y sombreado 65%.

Se instalaran 3 motores trifásicos, uno por cada parte de la pantalla para regular la apertura y el cierre de las pantallas.

- Ventilación.

La ventilación será central, de medio arco.

Su apertura estará controlada automáticamente por un sistema que constará de cremallera y motorreductor. Cada motorreductor acciona 21,25 m de esta manera se evitan problemas de torsión en la estructura y por lo tanto una ventilación desigual.

En el anejo VII. Ingeniería de las obras (Invernadero) se encuentra el apartado correspondiente a la electrificación, dónde se detallan las exigencias de potencia de estos motorreductores.

- Refrigeración

Debido a las altas temperaturas que se alcanza en nuestra zona en algunos meses del año, se necesita un sistema de refrigeración que permita seguir el desarrollo de las plantas en unas condiciones favorables para ellas.

De los sistemas más habituales en la refrigeración de invernaderos se optó por la nebulización o fog-system. Se ha optado por este sistema debido a su sencillez de manejo e instalación y a su mayor economicidad. Este sistema se combinará con la instalación de ventiladores que regulan las necesidades de aire requeridas.

El sistema estará formado por dos líneas de boquillas nebulizadoras de 5 l/h de caudal por cada nave, colocándose las boquillas por mesa de cultivo. Las características de la bomba y demás componentes del sistema vienen especificados en el anejo VII. Ingeniería de las obras (Invernadero).

Aparte, se instalarán tres ventiladores de 0,5 CV de potencia pero con distinto caudal. Irán colocadas en la pared lateral norte de nuestro invernadero con el fin de permitir mayor flujo en el aire. Dos de menor caudal (15000 m³/h) irán en la pared del invernadero 1 y el tercero con caudal de 25000 m³/h estará situado en el lateral de la nave 3. Sus demás características y especificaciones, así como la distancia en el que se sitúan se especifican en el anejo VII. Ingeniería del proceso (Invernadero).

5.2.1.2. Riego y fertirrigación

- Fertirrigación.

El sistema empleado en fertirrigación consiste en un carro de riego automatizado con una serie de boquillas de abanico. Este sistema irá a una altura de 50 cm por encima del cultivo ya que es a esa distancia cuando se obtiene la máxima uniformidad de riego.

- Riego

Para calcular las necesidades de nuestras plantas hemos tenido en cuenta las condiciones climáticas creadas en el interior de nuestro invernadero. Con los datos de nuestras condiciones climáticas y en función del coeficiente de cultivo se han obtenido las necesidades diarias para cada mes:

Tabla M.3. Necesidades mensuales de riego de las plantas

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Nm	74,4	78,4	93,0	99,0	124,0	186,0	195,3	179,8	147,0	89,9	75,0	74,4

N: necesidades mensuales

Se instalarán dos carros, uno para la nave de planta de temporada y la otra para la planta de interior. A continuación se expondrá un cuadro resumen con la frecuencia de riego, duración y dotación del riego.

Tabla M.4. Características del riego

	Planta de temporada			Planta de interior			fr:
	fr (días)	Dr (min)	Dotación (l)	fr (días)	Dr (min)	Dotación (l)	
Ene	3	90	1536	3	87	2969	
Feb	3	100	1706	3	105	3584	
Maz	3	105	1792	3	110	3754	
Abr	3	107	1826	3	120	4096	
My	2	95	1621	2	98	3345	
Jun	2	150	2560	2	150	5120	
Jul	2	155	2645	2	155	5290	
Agt	2	140	2389	2	142	4846	
Sep	2	120	2048	2	120	4090	
Oct	3	100	1706	3	104	3540	
Nov	3	92	1570	3	90	3072	
Dic	3	90	1536	3	87	2969	

fr:Frecuencia de riego.

Dr: Duración del riego en minutos.

❖ Abonado

Como se ha comentado en este mismo punto en el apartado de las materias primas, el abonado se realizará junto con el riego. Se dispone de tres depósitos de fertilizantes y uno de agua con la posibilidad de combinar su utilización mediante un programador para realizar las mezclas correspondientes.

5.2.1.3. Electrificación

En el anejo VII. Ingeniería de las obras (invernadero) se han realizado los cálculos de los distintos circuitos del invernadero así como sus necesidades, llegando a las siguientes conclusiones.

Tabla M.5. Necesidades totales del cuadro de maniobras del invernadero.

Mecanismo	Potencia (W)	Potencia total (W)
Apertura cenital	3 x 525	1575
Malla de sombreado	3 x 90	270
Calefacción	2 x 190	380
Alumbrado	102 x 100	10200
Ventiladores	3 x 368	1104
Total	13529 W	

El cableado desde el cuadro de maniobras del invernadero hasta el cuadro de tensión de la nave será de 6 mm² de cobre enterrado y recorrerá una distancia de 52 m.

Las necesidades de potencia del transformador serán las siguientes:

Tabla M.6. Necesidades totales de las instalaciones

Mecanismo	Potencia (W)	Potencia total (W)
Dispositivo del invernadero	13529	13529
Sistema de riego	368	368
Fog-system	1472	1472
Total	15369 W	

5.2.2. Nave

5.2.2.1. Introducción

En la parcela se construirá una nave para guardar la maquinaria necesaria, almacenar los productos y útiles necesarios para la explotación del invernadero, y almacenar y clasificar la producción. Así mismo se situará en ella una oficina, un aseo, cuarto de fitosanitarios y cuarto de riego y fertilización. La nave se situará frente la cara norte del invernadero, para evitar que la nave de sombra al mismo durante el día. Ambas instalaciones estarán enfrentadas para facilitar el paso de los operarios entre la nave y el invernadero.

5.2.2.2. Dimensionado de las dependencias

El diseño de la nave se basa principalmente en las dimensiones de los elementos constituyentes. Las necesidades de superficie para guardar maquinaria, almacenar

productos fitosanitarios y carburantes, etc., determinarán la dimensión total de la nave. Se dotará además, a la nave de una zona de trabajo con aseos.

❖ Oficina:

En esta dependencia se realizará todas aquellas tareas de tipo administrativo, relacionadas con la explotación (pedidos, archivos, historiales...). Se instalará al lado del aseo para mayor comodidad del propietario y de las recepciones de clientes y visitas. Las dimensiones del despacho serán de 25 m².

★ Aseo:

El aseo contará con un plato de ducha, lavabo e inodoro en su interior. Las dimensiones de estas instalaciones serán de 10 m² cada aseo.

★ Cuarto de riego:

La superficie será de 25 m², ocupado por los tanques de fertilización, un tanque de agua y el programador.

★ Cuarto de productos químicos:

La superficie será de 30 m², ocupados por los productos fitosanitarios, abonos y productos químicos necesarios situados en una estantería, esta habitación constará de un ventilador para que los productos estén en buenas condiciones de mantenimiento.

★ Almacén de materias primas y aperos:

Esta sala albergará todos los útiles y herramientas para la producción de las plantas, cajas, substratos, cubos y demás material necesario para el normal funcionamiento de la explotación durante los meses de máximas necesidades. En el almacén irá también una enmacetadora, una mesa para la manipulación de las plantas y se alojarán las macetas y los sacos de sustrato. Para la dimensión de esta sala se tendrá en cuenta la maquinaria que más adelante podemos necesitar, como un tractor y remolque, (aunque actualmente no necesitamos y no lo incluiremos en el presupuesto) y los giros de las mismas para permitir su maniobrabilidad.

Remolque	5 m ²
Tractor	6 m ²
100% maniobras	6 m ²
Total	17 m²

La superficie ocupada será de 102 m², dimensión suficiente para almacenamiento y facilidad de manejo por parte de los operarios.

5.2.2.3. Datos

Nave de 20 m x 10 m
Dimensiones exteriores 20,60 m x 10.60 m
Cubierta a 2 aguas
Pendiente 30%. Ángulo 16,70°
Altura cumbre: 5,50 m
Altura de correas: 4 m
Luz: 10 m

5.2.2.4. Acciones sobre la estructura

★ Acciones gravitatorias:

Son propias de la carga producida por los pesos que gravitan sobre un elemento resistente. Se dividen en sobrecargas y en concargas.

★ Sobrecarga de uso: Debido al peso de los objetos que puedan gravitar sobre el edificio, solo se accederá a la cubierta para su reparación y mantenimiento. Se considera un valor de 100 kg/m².

★ Sobrecarga de nieve: Al ser la altitud de 723 m sobre el nivel del mar se consideran 40 kg/m² de sobrecarga. Por estar hecha la cubierta de fibrocemento ondulado se considera que hay impedimento para el deslizamiento de la nieve y por eso no se multiplica por el coseno de 17°.

★ Concargas: Se considera el peso de la cubierta formada por una capa de fibrocemento ondulado más la plancha de polietileno extruido y accesorios de fijación 16 kg/m².

★ Acción del viento : Según la CTE-A

- Presión dinámica	74 kg/m ²
- Coeficiente eólico	1,2
- Proyección de la pendiente	0.3
- Sobrecarga de viento	25,51 kg/m ²

★ Acciones térmicas y reológicas:

Producidas por la formación de materiales debidas a la variación de temperatura y al transcurso del tiempo. No se consideran las primeras por ser una estructura pequeña sin necesidad de juntas de dilatación, y las segundas tampoco, por ser normalmente despreciables con materiales metálicos.

★ Acciones sísmicas:

No se consideran por no estar la nave en una zona de alta actividad sísmica.

5.2.2.5. Resumen de la estructura de la nave

Tabla M.7. Resumen de la estructura.

	Tipo	Dimensión	Peso (kg)
Barras	ipe	160	164,7
	I HEB	140	270,0
	Subtotal	435	
	Peso total de la estructura (+6%)	461 kg	
Correas	TIPO	DIMENSIÓN	PESO (kg)
	ipe	120	388,1
	Subtotal	388 kg	
	Peso total de la estructura (+6%)	425 kg	813 kg

5.2.2.6. Fontanería y saneamiento

Para satisfacer las necesidades de agua en la nave (un inodoro, una ducha, un lavabo), se dispondrá de un depósito de 1000 l galvanizado. Se incorpora un grupo de presión constituido por una bomba eléctrica de 0,75 CV, un regulador de presión.

Se establece un circuito de circulación de agua frío y otro de agua caliente. El circuito de agua frío estará constituido por tuberías de cobre con un diámetro de 28 mm, el agua caliente llevará unas tuberías de 22 mm.

Disponemos de una red de evacuación de aguas de lluvia. Para ellos utilizaremos canalones de PVC de 150 mm de diámetro al igual que los bajantes, pero con un diámetro de 100 mm, desembocando éstas sobre una tubería de PVC de 250 mm a la red municipal de saneamiento.

El agua de los lavabos y duchas se evacuará mediante tuberías de PVC de 50 mm de diámetro, mientras que los inodoros evacuarán con tuberías de PVC de 80 mm.

Los encuentros de estas bajantes con la red horizontal de saneamiento se llevarán a cabo mediante las arquetas. Están dispuestas a 15 m de distancia como máximo. Las arquetas interiores tendrán unas dimensiones de 38 x 38 x 50 cm. La red

horizontal de saneamiento será una tubería de PVC de 125 mm, desembocando en una arqueta exterior de dimensiones 51 x 51 x 80 cm. La pendiente de estas tuberías será de 1%.

Como se ha mencionado anteriormente, el aseo constará de vestuario, inodoro, ducha y lavabo.

5.2.2.7. Instalación eléctrica

Se obtendrá corriente a partir de una línea de media tensión, que pasa al lado de la finca. Esta se encuentra unida a través de línea aérea con el transformador. Desde esta parte de la acometida hasta la caja general de protección y medida situada en la nave, donde también se hallan el interruptor de control de potencia y los contadores.

De aquí parten los circuitos de alumbrado y de fuerza en la nave y la línea a la caja de control del invernadero.

En el anejo VI. Ingeniería de las obras (Nave), podemos ver con más detalle la instalación eléctrica.

5.3. Seguridad y salud en las obras

De acuerdo con el artículo 4 del Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, para este proyecto será suficiente con la realización de un estudio básico, que se recoge en el anejo XVII. Estudio de Seguridad y Salud.

6. Programación de la ejecución y puesta en marcha del proyecto

Para llevar a cabo las obras se realizará una programación de la ejecución y puesta en marcha de proyecto. La ejecución comprende la construcción de la nave, la construcción del invernadero, la instalación de riego y la instalación de calefacción. Se establece un orden de ejecución y duración de cada uno de los trabajos, con el fin de conocer la fecha prevista para el comienzo de los trabajos, así como su finalización.

El tiempo de ejecución de la obra completa es de 115 días. Las actividades a desarrollar son las siguientes:

- Consecución de permisos y licencias
- Replanteo general del terreno
- Movimiento de tierras
- Instalación del saneamiento horizontal
- Cimentación y solera
- Estructura
- Cubiertas o tejado
- Cerramientos, que incluirá tabiquería, el yeso y enlucidos

- Carpintería metálica, es decir, colocación de puertas y ventanas
- Instalación de electricidad
- Instalación de fontanería
- Pinturas y acabados
- Instalación específica del invernadero (estructura, cubierta, pantalla térmica, instalación de riego, colocación de mesas, instalación de calefacción e instalación eléctrica)
- Recepción definitiva de las obras

En el anejo XII. Programa de ejecución, se especifica la duración de cada una de estas actividades.

7. Normas para la explotación del proyecto

La petición de plantas se realizará con la suficiente antelación para recibirla en la fecha prevista. Deben trasplantarse lo más rápidamente posible tras su recepción.

Se debe partir de material vegetal sano, adquiriéndolo de forma que nos ofrezcan esa garantía.

El cultivo, debe ser inspeccionado a diario con el fin de detectar cualquier enfermedad o carencia en sus primeros síntomas.

El anejo XI. Plan de calidad, marca las directrices a seguir en el control y el buen funcionamiento y desarrollo del proyecto.

8. Comercialización

El sector ornamental español en cuanto a su comercialización y sobre todo en cuanto a su producción, es un sector con una gran importancia dentro de nuestra economía.

Hoy en día existen grandes potencias productoras en el mercado que tienen gran influencia en el resto de países como son Holanda, Dinamarca y Bélgica, pero principalmente Holanda.

En cuanto a la comercialización española de plantas en maceta nos encontramos con una serie de canales por los que atraviesa la planta hasta llegar al consumidor como son el mayorista, detallista y comerciantes.

Nosotros trataremos de hacernos un hueco en este mercado, situándonos a nivel medio entre mayoristas y detallistas.

Abasteceremos sobre todo a empresas dedicadas al mantenimiento de zona

ajardinadas y al interior de edificios (sector con demanda en la actualidad). Sin embargo y debido a que nos vamos a asentar en un núcleo urbano con un número importante de habitantes donde no existe una competencia directa con otra empresa de similares características, no podemos olvidarnos de mantener una preparada y variada oferta para propietarios de hogares (pisos, casas y chalets).

9. Presupuesto

PRESUPUESTO DEL PROYECTO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO GENERAL

Nave:	83.615,16 (26,35%)	Euros
Invernadero (total):	229.767,95 (72,41%)	Euros
Seguridad y Salud:	3.949,31 (1,24%)	Euros

Total ejecución material 317.333,02 Euros

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (PBL):

PEM:	317.333,02	Euros
Gastos generales (16%):	50.773,28	Euros
Beneficio Empresarial (6%):	19.039,98	Euros
Euros		

SUMA 387.146,28 Euros

Honorarios de ingeniería (2%):	6.346,66	Euros
Honorarios de dirección de obra (2%):	6.346,66	Euros
Coordinador de Seguridad y Salud (1%):	3.173,33	Euros

SUMA 403.012,93 Euros

IVA (21%):	84.632,71	Euros
------------	-----------	-------

TOTAL 487.635,64 Euros

Presupuesto Total 487.635,64 Euros

En el Documento nº 5. Presupuesto, se detalla con más claridad el presupuesto de cada una de las partidas del proyecto.

10. Estudio económico

El pago de la inversión ascenderá a 403.012,93 Euros. Su valor desglosado se detalla en el anejo XVI. Estudio económico.

La vida útil se estima en 20 años ya que coincide con la finalización de la vida útil de muchas instalaciones y la segunda renovación de la cubierta del invernadero y supone un margen de tiempo aceptable para recuperar la inversión.

Los parámetros que definen los flujos de caja, es decir cobros y pagos ordinarios y extraordinarios, así como la renovación de inmovilizados se detalla en el anejo XVI. Estudio económico.

Tras la valoración de los dos tipos de financiación, la opción elegida es la financiación ajena puesto que, la relación beneficio/inversión en el caso de la financiación propia es mínimo y el tiempo de recuperación es mucho mayor para la tasa de actualización considerada.

Por lo tanto se contará con un préstamo de 322.410 euros, a devolver en un plazo de 10 años, con anualidades de 46.375,33 euros, excepto la del primer año que será de 17.732,57 euros.

Las conclusiones obtenidas del estudio económico del proyecto con financiación ajena son:

- Que para los tipos de interés estudiados el VAN es mayor que cero hasta una tasa de actualización del 11%, convirtiéndose en negativo a partir de esa tasa.
- La relación Beneficio/Inversión es positiva en los mismo casos que el VAN es positivo.
- El valor del T.I.R. que se obtiene es más satisfactorio que en el caso de la financiación propia. Una vez analizados los datos anteriores se considera viable el proyecto y se aconseja su inversión.
- El plazo de la recuperación de la inversión del proyecto se ha fijado en 14 años.
- Analizando los valores medios que obtenemos con los datos introducidos, se comprueba la viabilidad del proyecto. Si consideramos que la tasa de actualización (r) 5,5% tenemos que el VAN para la tasa de actualización considerada es positivo. Además el TIR con un valor del 11,15% también es

superior a esta tasa de actualización. Por lo tanto se cumplen las condiciones necesarias para la viabilidad de este proyecto, respecto a la inversión

Valladolid, junio de 2013

Alumno de la titulación de Grado a
Ingeniería Agrícola del Medio Rural, exp.
Hortofruticultura y Jardinería:
Ángel Hernández Rodríguez

ANEJO I.

ESTUDIOS DE LOS CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO

ÍNDICE

1. Estudio climatológico.....	4
1.1. Introducción.....	4
1.2. Observaciones termométricas.....	4
1.3. Observaciones pluviométricas.....	6
1.4. Factores climáticos de contorno: índice de Gorczynski.....	7
1.5. Radiación.....	8
1.6. Conclusiones.....	12
2. Estudio del agua.....	12
2.1. Estudio del agua del riego.....	12
2.1.1. Análisis del agua de riego.....	12
2.1.1.1. Toma de muestras.....	12
2.1.1.2. Resultado obtenido.....	13
2.1.2. Interpretación de los resultados.....	13
2.1.2.1. Comparación de los valores obtenidos con los valores óptimos.....	13
2.1.2.2. Contenido total de sales	14
2.1.2.3. pH.....	15
2.1.2.4. Relación de absorción de Sodio (S.A.R. o R.A.S.)....	15
2.1.2.5. Presión osmótica.....	16
2.1.2.6. Carbonato sódico residual (C.S.R.).....	16
2.1.2.7. Índice del grado de dureza.....	17
2.1.2.8. Normas combinadas: normas Riverside.....	17
2.2. Conclusión.....	20

Índice de tablas y figuras

Tabla 1.1. Cuadro resumen de temperaturas por meses de la estación meteorológica de Valladolid (1980-2010).....	5
Tabla 1.2. Cuadro resumen de temperaturas por estaciones expresadas en °C. Estación meteorológica Valladolid (1980-2010).....	5
Tabla 1.3. Resumen de precipitaciones mensuales (mm), estación meteorológica de Valladolid (1980-2010).....	6
Tabla 1.4. Cuadro resumen de la Radiación solar en Valladolid (1980-2010).....	12
Tabla 1.5. Resultados de los análisis del agua de riego.....	13
Tabla 1.6. Tabla comparativa de los valores del agua de riego con los valores óptimos para su uso.....	14
Tabla 1.7. Clasificación del agua de riego en función de la conductividad eléctrica.....	15
Tabla 1.8. Clasificación del agua de riego en función de S.A.R.....	16
Tabla 1.9. Clasificación del agua de riego en función del C.S.R.....	17
Tabla 1.10. Clasificación del agua de riego en función del grado de dureza.....	17
Tabla 1.11. Características de los principales tipos de agua según las normas Riverside.....	19
Figura 1.1. Distribución de la temperatura media anual por meses, °C (1980-2010)....	6
Figura 1.2. Diagrama ombrotérmico. Datos climáticos del observatorio de Valladolid (1980-2010).....	7
Figura 1.3. Normas de Riverside para evaluar la calidad de las aguas de riego.(U.S. Soil Salinity Laboratory). Fuente: Blasco y de la Rubia (1973).....	18

ESTUDIOS DE LOS CONDICIONANTES DEL MEDIO FÍSICO.

1. Estudio climatológico

1.1. Introducción

Este proyecto describe la construcción de un vivero de planta ornamental de temporada y de interior en la localidad de La Cistérniga perteneciente a la provincia de Valladolid, donde la producción de plantas se va a realizar bajo cubierta. Se trata de un cultivo forzado en invernadero donde las condiciones de cultivo como la temperatura, humedad, riegos y otras necesidades estarán controladas totalmente.

Por lo tanto, haremos un breve estudio climático de la zona donde se va a ubicar el proyecto analizando temperaturas, precipitaciones, radiación solar y clasificando la continentalidad del clima.

Para la realización de nuestro estudio climático vamos a utilizar los datos del observatorio situado en Valladolid. Este observatorio meteorológico es de primer orden o completo y perteneciente a la Agencia Estatal de Meteorología. Se trata del observatorio más cercano a nuestra zona de estudio y al que hemos recurrido para solicitar los datos climatológicos.

Se han solicitado series de 30 años para las variables de estudio, temperatura y precipitaciones, para que el estudio sea significativo (años 1980-2010).

Los datos de situación del observatorio meteorológico de Valladolid son:

- Latitud: 41° 38' 27" Norte
- Longitud: 04° 46' 27" Oeste
- Altitud observatorio: 735 m

1.2. Observaciones termométricas

A continuación se incluyen las tablas resúmenes de las variables térmicas que se han obtenido de los datos solicitados a la Agencia Estatal de Meteorología.

Tabla 1.1. Cuadro resumen de temperaturas por meses de la estación meteorológica de Valladolid (1980-2010).

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
T_a	17,0	22,9	25,0	28,4	34,4	37,6	40,2	38,6	38,2	30,2	24	21,4
T_a'	13,1	16,3	21,4	23,3	27,2	32,0	34,2	35,1	31,6	25,9	19,5	14,3
T	8,1	10,8	14,3	15,8	19,9	25,0	29,1	28,4	24,7	18,5	12,5	8,6
t_m	4,2	5,8	8,2	9,7	13,2	17,7	21,3	20,8	17,5	12,6	7,6	4,8
t	0,1	0,8	2,2	3,8	7,1	10,2	12,8	13,2	10,7	7,0	2,9	1,3
t_a'	-5,1	-4,5	-3,2	-1,7	1,2	4,9	7,4	8,2	5,6	1,2	-3,2	-4,6
t_a	-11,0	-11,5	-10,2	-6,0	-1,7	2,6	3,2	3,6	0,0	-3,4	-6,5	-10,8

Tabla 1.2. Cuadro resumen de temperaturas por estaciones expresadas en °C. Estación meteorológica Valladolid (1980-2010).

	Invierno	Primavera	Verano	Otoño	Anual
T_a	25,0	37,6	40,2	30,2	40,2
T_a'	17,1	27,5	33,7	19,9	24,5
T	11,3	20,4	27,5	18,7	19,4
t_m	6,2	13,6	19,7	8,5	12,1
T	1,2	7,0	12,2	3,6	4,6
t_a'	-4,2	1,5	6,9	-2,1	1,7
t_a	-11,5	-6,0	0,0	-10,8	-10,8

Siendo:

- T_a (máxima absoluta), es la máxima de las temperaturas máximas mensuales en °C.
- T_a' (media de máximas absolutas), es la media de las temperaturas máximas mensuales en °C.
- T (media de máximas), es la media de las temperaturas medias de máximas mensuales en °C.
- t_m (media), es la media de las temperaturas medias mensuales en °C.
- t (media de mínimas) es la media de las temperaturas medias de mínimas mensuales en °C.
- t_a' (media de mínimas absolutas), es la media de las temperaturas mínimas mensuales en °C.
- t_a (mínima absoluta), es la mínima de las temperaturas mínimas mensuales en °C.

Con estos datos podemos concluir que la temperatura media anual en la zona es de 12,1°C. Los meses más fríos en la ubicación del proyecto son: Enero, Diciembre y Febrero, mientras que los meses más cálidos son: Julio, Agosto y Junio.

Por estaciones se aprecia que existe una estación cálida que se corresponde con el verano, una estación fría que se corresponde con el invierno y dos estaciones intermedias que son el otoño y la primavera, siendo esta última la estación más cálida de las estaciones intermedias.

A continuación se incluye un gráfico que hace más visual algunos datos, como la evolución de la temperatura media a lo largo del año mediante las medias mensuales.

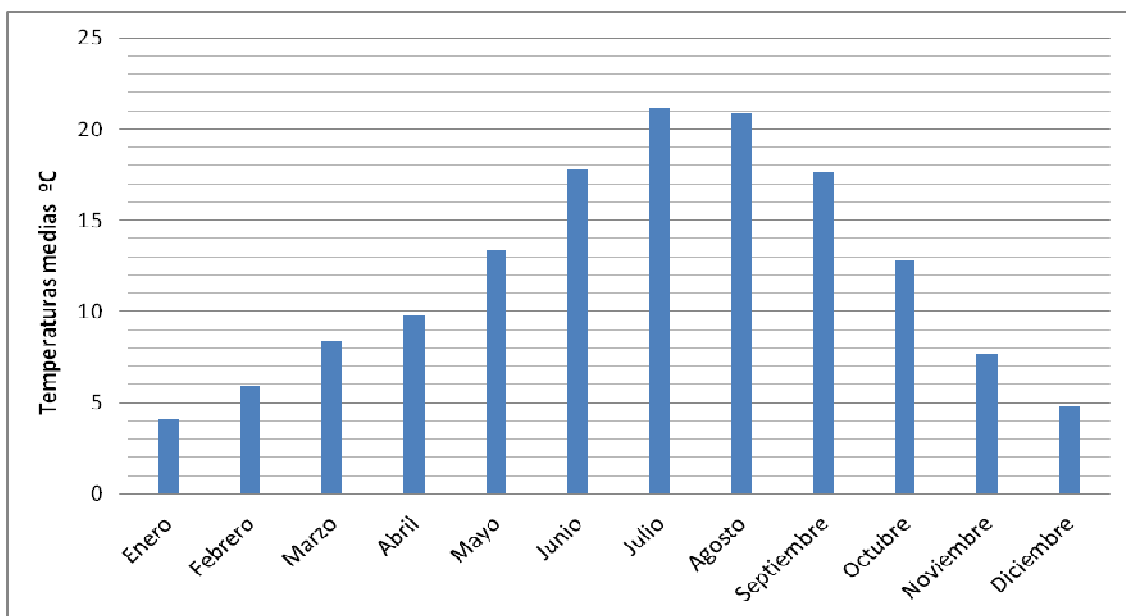


Figura 1.1. Distribución de la temperatura media anual por meses, °C (1980-2010).

1.3. Observaciones pluviométricas

Se presenta la tabla con el resumen mensual de los datos pluviométricos de la serie climatológica.

Tabla 1.3. Resumen de precipitaciones mensuales (mm), estación meteorológica de Valladolid (1980-2010).

	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
X	41,8	30,4	24,4	36,3	44,4	30,3	15,7	16,4	30,0	43,5	50,3	55,2
Me	38,7	28,1	15,6	39,0	40,8	30,2	9,5	9,8	25,7	37,7	41,2	41,7
Q₁	16,1	10,2	5,2	19,5	27,2	13,3	2,4	3,7	9,2	16,7	14,8	15,9
Q₂	28,1	25,0	14,1	30,1	37,4	20,2	5,7	9,4	19,4	25,6	28,4	31,6
Q₃	52,7	32,1	26,9	47,3	56,1	39,0	16,1	15,5	28,1	41,6	49,1	52,8
Q₄	71,3	51,8	46,4	57,3	69,7	56,1	43,3	28,2	54,5	65,2	81,7	101,3

Donde:

X = Frecuencia (mm)

Me = Mediana (mm)

Q1= Valor del primer cuartil (mm).

Q2= Valor del segundo cuartil (mm).

Q3= Valor del tercer cuartil.

Q4= Valor del cuarto cuartil.

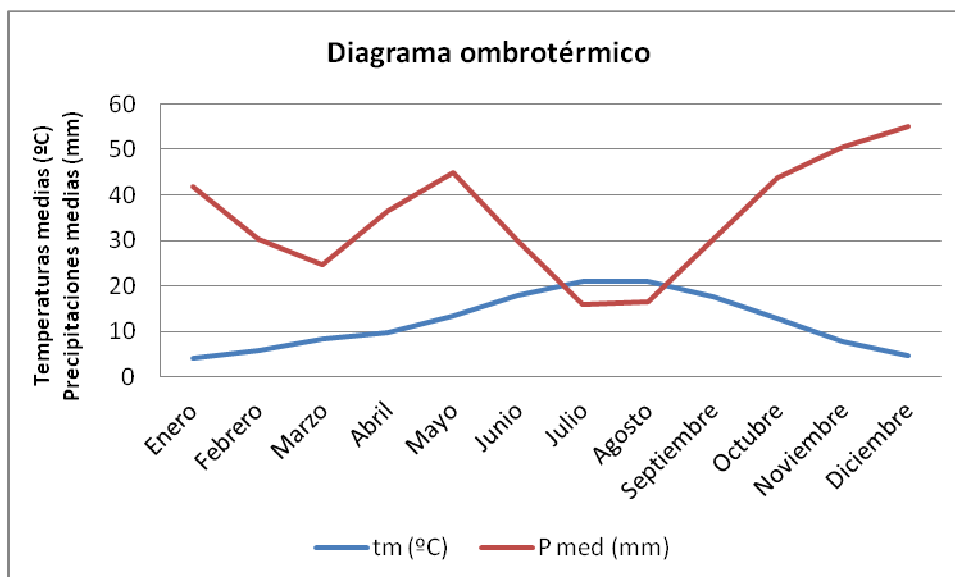


Figura 1.2. Diagrama ombrotérmico. Datos climáticos del observatorio de Valladolid (1980-2010).
 tm: temperatura media mensual (°C); Pmed: precipitación media en mm.

1.4. Factores climáticos de contorno: índice de Gorczyński

Se estudian los factores climáticos de contorno mediante la continentalidad que la clasificaremos mediante el índice de Gorczyński.

La Continentalidad está determinada por la disposición de tierras y océanos en la Tierra, hay más o menos tres cuartas partes de agua respecto a la de tierra; pero no solo hay que tener en cuenta su masa, sino también su distribución respecto a la Tierra.

El índice de Goreczynski tiene en cuenta la influencia de la latitud y la amplitud térmica. Se rige por la fórmula:

$$1,7 (A / \text{sen } \alpha) - 20,4 = 1,7 (21,3 - 4,2/ \text{sen } 41,3840) - 20,4$$

$$I_{\text{Goreczynski}} = 23,57$$

Siendo:

$A \Rightarrow$ la amplitud térmica de los meses más extremados

$\alpha \Rightarrow$ la latitud de Valladolid

y su clasificación es:

- <10 Marítimo.
- 10-20 Semimarítimo.
- 20-30 Continental.
- >30 Muy continental.

Por lo tanto, nuestra parcela a estudio se encuentra en un clima CONTINENTAL.

1.5. Radiación

La radiación solar que tenemos en un punto de la Tierra, es igual a la radiación extraterrestre, que depende de la latitud y de la estación del año en que nos encontramos y se expresa como:

$$R = R_A \left[a + b \left(\frac{n}{N} \right) \right]$$

Donde:

$R_A \rightarrow$ es la Radiación extraterrestre

$n \rightarrow$ es la Insolación medida en el observatorio

$N \rightarrow$ es la Insolación máxima posible (latitud, época del año)

Para calcular la Radiación extraterrestre (R_A), tenemos que interpolar empleando la tabla de valores mensuales de radiación global según Angot expresados en Ly/día (siendo $Ly = 1$ Langley = 1 cal/cm^2). Los valores de R_A vienen dados en función de la latitud, siendo la nuestra de $41^{\circ}36'$, interpolamos entre las dos latitudes más próximas, 41° y 42° , obteniendo:

ENERO	$\frac{350 - 336}{42^{\circ} + 41^{\circ}} = \frac{350 - x}{41^{\circ}42'}$	$x = 343,01 \text{ cal/cm}^2 \text{ día}$
FEBRERO	$\frac{481 - 468}{42^{\circ} + 41^{\circ}} = \frac{481 - x}{41^{\circ}42'}$	$x = 474,51 \text{ cal/cm}^2 \text{ día}$
MARZO	$\frac{662 - 650}{42^{\circ} + 41^{\circ}} = \frac{662 - x}{41^{\circ}42'}$	$x = 656,11 \text{ cal/cm}^2 \text{ día}$

ABRIL	$\frac{826 - 819}{42^\circ + 41^\circ} = \frac{826 - x}{41^\circ 42'}$	$x = 822,42 \text{ cal/cm}^2 \text{ día}$
MAYO	$\frac{942 - 939}{42^\circ + 41^\circ} = \frac{942 - x}{41^\circ 42'}$	$x = 940,50 \text{ cal/cm}^2 \text{ día}$
JUNIO	$\frac{985 - 985}{42^\circ + 41^\circ} = \frac{985 - x}{41^\circ 42'}$	$x = 985,00 \text{ cal/cm}^2 \text{ día}$
JULIO	$\frac{956 - 954}{42^\circ + 41^\circ} = \frac{956 - x}{41^\circ 42'}$	$x = 955,00 \text{ cal/cm}^2 \text{ día}$
AGOSTO	$\frac{852 - 846}{42^\circ + 41^\circ} = \frac{852 - x}{41^\circ 42'}$	$x = 849,00 \text{ cal/cm}^2 \text{ día}$
SEPTIEMBRE	$\frac{700 - 689}{42^\circ + 41^\circ} = \frac{700 - x}{41^\circ 42'}$	$x = 694,51 \text{ cal/cm}^2 \text{ día}$
OCTUBRE	$\frac{523 - 510}{42^\circ + 41^\circ} = \frac{523 - x}{41^\circ 42'}$	$x = 516,51 \text{ cal/cm}^2 \text{ día}$
NOVIEMBRE	$\frac{375 - 360}{42^\circ + 41^\circ} = \frac{375 - x}{41^\circ 42'}$	$x = 367,51 \text{ cal/cm}^2 \text{ día}$
DICIEMBRE	$\frac{309 - 299}{42^\circ + 41^\circ} = \frac{309 - x}{41^\circ 42'}$	$x = 301,51 \text{ cal/cm}^2 \text{ día}$

Para obtener la Insolación máxima (N), tenemos que interpolar empleando la tabla de valores de horas de insolación diaria máxima posible, de donde deducimos:

ENERO	$\frac{9,6 - 9,5}{42^\circ + 41^\circ} = \frac{9,6 - x}{41^\circ 42'}$	$x = 9,50 \text{ h/día}$
FEBRERO	$\frac{10,7 - 10,7}{42^\circ + 41^\circ} = \frac{10,7 - x}{41^\circ 42'}$	$x = 10,70 \text{ h/día}$
MARZO	$\frac{12 - 12}{42^\circ + 41^\circ} = \frac{12 - x}{41^\circ 42'}$	$x = 12,00 \text{ h/día}$

ABRIL	$\frac{13,3 - 13,4}{42^\circ + 41^\circ} = \frac{13,3 - x}{41^\circ 42'}$	$x = 13,30 \text{ h/día}$
MAYO	$\frac{14,5 - 14,6}{42^\circ + 41^\circ} = \frac{14,5 - x}{41^\circ 42'}$	$x = 14,50 \text{ h/día}$
JUNIO	$\frac{15,1 - 15,2}{42^\circ + 41^\circ} = \frac{15,1 - x}{41^\circ 42'}$	$x = 15,10 \text{ h/día}$
JULIO	$\frac{14,7 - 14,9}{42^\circ + 41^\circ} = \frac{14,7 - x}{41^\circ 42'}$	$x = 14,80 \text{ h/día}$
AGOSTO	$\frac{13,8 - 13,8}{42^\circ + 41^\circ} = \frac{13,8 - x}{41^\circ 42'}$	$x = 13,80 \text{ h/día}$
SEPTIEMBRE	$\frac{12,5 - 12,5}{42^\circ + 41^\circ} = \frac{12,5 - x}{41^\circ 42'}$	$x = 12,50 \text{ h/día}$
OCTUBRE	$\frac{11,0 - 10,9}{42^\circ + 41^\circ} = \frac{11,0 - x}{41^\circ 42'}$	$x = 10,90 \text{ h/día}$
NOVIEMBRE	$\frac{9,8 - 9,8}{42^\circ + 41^\circ} = \frac{9,8 - x}{41^\circ 42'}$	$x = 9,80 \text{ h/día}$
DICIEMBRE	$\frac{9,3 - 9,2}{42^\circ + 41^\circ} = \frac{9,3 - x}{41^\circ 42'}$	$x = 9,20 \text{ h/día}$

Y por último, para conseguir la Insolación media (n) en el observatorio, se divide el número total de horas mensuales de sol entre el número de días del mes correspondiente y obtenemos que:

ENERO	$n = \frac{100,27}{31} = 3,20 \text{ h/día}$
FEBRERO	$n = \frac{126,21}{28} = 4,50 \text{ h/día}$
MARZO	$n = \frac{204,07}{31} = 6,50 \text{ h/día}$

ABRIL	$n = \frac{216,30}{30} = 7,21 \text{ h/día}$
MAYO	$n = \frac{266,63}{31} = 8,60 \text{ h/día}$
JUNIO	$n = \frac{308,241}{30} = 10,20 \text{ h/día}$
JULIO	$n = \frac{348,47}{31} = 11,20 \text{ h/día}$
AGOSTO	$n = \frac{326,141}{31} = 10,50 \text{ h/día}$
SEPTIEMBRE	$n = \frac{237,282}{30} = 7,90 \text{ h/día}$
OCTUBRE	$n = \frac{167,93}{31} = 5,40 \text{ h/día}$
NOVIEMBRE	$n = \frac{112,741}{30} = 3,70 \text{ h/día}$
DICIEMBRE	$n = \frac{81,782}{31} = 2,60 \text{ h/día}$

Una vez tenemos los valores de R_A , N y n , utilizamos los valores de Penman para “a” y “b”, donde:

$$a = 0,18$$

$$b = 0,55$$

y obteniendo los diferentes valores de la Radiación solar (R) podemos completar el siguiente cuadro resumen de la radiación:

Tabla 1.4. Cuadro resumen de la Radiación solar en Valladolid (1980-2010).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
R_a	3,98	5,51	7,63	9,56	10,94	11,45	11,10	9,87	8,08	6,01	4,27	3,51
n	3,20	4,50	6,50	7,21	8,60	10,20	11,20	10,50	7,90	5,40	3,70	2,60
N	9,50	10,70	12,00	13,30	14,50	15,10	14,80	13,80	12,50	10,90	9,80	9,20
R	1,46	2,27	3,67	4,56	5,52	6,23	5,00	5,92	4,26	2,72	1,67	2,20

Siendo:

R_a = Radiación extraterrestre (kW*h/m²).

n = Insolación media en el observatorio (h/día).

N = Insolación máxima posible (h/día).

R = Radicación solar (kW*h/m²).

1.6. Conclusiones

- La temperatura media para la ciudad de Valladolid es de 12,1 °C y la precipitación media anual se estima en 418,7 mm.
- Al estudiar la continentalidad vemos que a través del índice de Goreczynski tenemos un clima continental.
- Se puede decir que la radiación solar es máxima en el mes de Junio y mínima en el mes de Enero.

2. Estudio del agua

2.1. Estudio del agua del riego

2.1.1. Análisis del agua de riego

2.1.1.1. Toma de muestras

El objetivo que persigue el estudio del agua es obtener una muestra representativa con el que se regará y determinará la calidad de cara al cultivo.

El agua procede un pozo subterráneo ubicado en una de las parcelas dónde se va a colocar el invernadero. La toma de muestra de agua se tomó el día 11 de Marzo de 2013 y se utilizó una botella de cristal de 1.5 l de capacidad. Antes de rellenarla con la muestra, la botella fue debidamente enjuagada y secada. Una vez tomada la muestra de agua, la botella se cerró y se selló herméticamente, para que ningún componente contaminara o alterara la muestra.

2.1.1.2. Resultado obtenido

La muestra de suelo se analizó en el laboratorio de análisis agrícola de I.N.E.A. (Escuela Universitaria de Ingeniería Agrícola de Valladolid). A continuación se muestran los resultados de estos análisis realizados:

Tabla 1.5. Resultados de los análisis del agua de riego.

Resultados analíticos de la muestra de agua		
pH	7,9	
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA (dS/m)	0,20	
	p.p.m	meq/l
CALCIO (Ca^{2+})	32,0	1,60
MAGNESIO (Mg^{2+})	6,0	0,45
SODIO (Na^+)	6,0	0,30
POTASIO (K^+)	1,5	0,04
CLORUROS (Cl^-)	8,0	0,19
SULFATOS (SO_4^{2-})	14,0	0,26
CARBONATOS (CO_3^{2-})	5,8	0,19
BICARBONATOS (CO_3H^-)	9,2	1,47
NITRATOS (NO_3^-)	0,0	0,00
DUREZA (° Franceses)	10,9	
S.A.R. (Relación de absorción de Sodio) (meq/l)	0,15	

2.1.2. Interpretación de los resultados

2.1.2.1. Comparación de los valores obtenidos con los valores óptimos

A través de la siguiente tabla comparamos nuestros valores con aquellos que serían los idóneos:

Tabla 1.6. Tabla comparativa de los valores del agua de riego con los valores óptimos para su uso.

Parámetro	Muestra obtenida	Óptimo
pH	7,90	6-8.5
Conductividad eléctrica (CE)	0,20	0-1 dS/m
Bicarbonatos	1,47	0-10 meq/l
Carbonatos	0,19	0-0.1meq/l
Cloruros	0,19	0-20 meq/l
Sulfatos	0,26	0-20 meq/l
Calcio	32,00	0-400 ppm
Magnesio	6,00	0-61 ppm
Sodio	6,00	0-920 ppm
Potasio	1,50	0-2 ppm
Relación absorción de Sodio (S.A.R.)	0,15	0-15 meq/l

Observando la tabla podemos concluir que todos los valores se encuentran dentro del rango óptimo, excepto el anión carbonato que es ligeramente superior al máximo óptimo, pero sin presentar ningún problema, por no exceder en exceso.

2.1.2.2. Contenido total de sales

Las sales de la muestra de agua van a estar disueltas recibiendo el nombre de extracto seco. El contenido total de sales va en proporción a la conductividad eléctrica (CE), así a mayor valor de esta última, mayor será el contenido de las sales solubles, la relación es la siguiente:

$$C.T.S.= 0,64 \times C.E. = 0,64 \times 0,20 = 0,13 \text{ ppm}$$

Siendo las unidades de cada uno:

C.T.S.= ppm

C.E. = dS/m

Cuando la concentración total de sales es menor a 1 ppm, tiene una calificación de APTO. Como nuestra agua tiene un total de 0,13 ppm, no ofrecerá ningún problema para el riego.

La clasificación de agua en función de su conductividad se recoge en la tabla que se muestra a continuación:

Tabla 1.7. Clasificación del agua de riego en función de la conductividad eléctrica.

C.E.	Calidad del agua
0-1 dS/m	Excelente a buena
1-3 dS/m	Buena a marginal
>3 dS/m	Marginal a inaceptable

Según la tabla 1.7 y los resultados de los análisis, podemos comprobar que la calidad del agua es de excelente a buena, ya que 0,20 dS/m se encuentra en el intervalo 0-1 dS/m.

2.1.2.3. pH

El intervalo normal del agua oscila entre 6-8,5. Valores excesivamente básicos se consideran contaminantes. Cuando ronda 8 suele indicar la presencia de carbonato cálcico (CaCO_3) y cuando pasa de 8 es muy probable que se deba al catión sodio. Cuando el sodio se encuentra bajo la forma de sulfatos y cloratos, el pH no suele llegar a 8,5; pero cuando está bajo las formas CO_3^{-2} , supera ese valor. Unos valores excesivamente altos o bajos indican la presencia de productos contaminantes. Pero en nuestro caso no existe ningún problema (7,9), ya que se encuentra en el intervalo normal.

2.1.2.4. Relación de absorción de Sodio (S.A.R. o R.A.S.)

El ión sodio es uno de los iones que favorecen la degradación del suelo con mayor intensidad. Produce la disgregación del complejo arcillo-húmico y se pierde estructura aumentando la impermeabilidad de los suelos.

El calcio y el magnesio tienen una acción contraria a la del sodio. Interesa conocer por tanto la proporción de sodio en relación con el calcio y el magnesio, y para ello se adopta el índice S.A.R.

$$\text{SAR} = \text{Na} / ((\text{Ca} + \text{Mg}) / 2)^{1/2}$$

Varía entre 0-30 meq/l, siendo mayor el poder alcalinizante de un agua a medida que aumenta este valor. La clasificación es la siguiente:

Tabla 1.8. Clasificación del agua de riego en función de S.A.R.

SAR	Clases de agua	Suelos
0-10	Baja alcalinidad	Todos los suelos
10-18	Media alcalinidad	Problemas en suelos Ac
18-26	Alta alcalinidad	Sólo suelos arenosos, ricos en calcio y materia orgánica
26-30	Muy alta alcalinidad	No utilizable

En nuestro agua tenemos un SAR de 0,15 meq/l, el cual apoyándonos en la tabla nos indica que la clase de agua es de baja alcalinidad, pudiéndose aplicar en todos los tipos de suelos.

2.1.2.5. Presión osmótica

Aguas salinas son perjudiciales para las plantas, el suelo y algunas instalaciones de riego.

La presión osmótica del agua aumenta a medida que lo hace su concentración salina. La relación es lineal y puede calcularse por la siguiente fórmula:

$$P_0 = 0,36 \times C.E$$

Siendo unidades de cada uno:

P_0 (presión osmótica) = atm

C.E. (conductividad eléctrica) = dS/m

Operando obtenemos una presión osmótica de 0,072 atm, siendo totalmente APTO dicho resultado, no presentando ningún tipo de problema para la práctica del riego.

2.1.2.6. Carbonato sódico residual (C.S.R.)

El índice C.S.R. o de Eaton, indica la acción degradante que puede provocar el agua de riego según sus valores. Se calcula según la siguiente expresión:

$$C.R.S. = ([CO_3^{-2}] + [CO_3H^+]) - ([Ca^{2+}] + [Mg^{2+}])$$

La concentración de los iones viene expresada en meq/l.

Tabla 1.9. Clasificación del agua de riego en función del C.S.R.

C.S.R.	Tipo
<1,25 meq/l	Recomendables
1,25-2,50 meq/l	Poco recomendables
>2,5 meq/l	No recomendables

Realizando los cálculos, llegamos a obtener un C.S.R. de -11, por lo que es un tipo de agua recomendable.

2.1.2.7. Índice del grado de dureza

El grado de dureza de un agua está en función del contenido en calcio y en magnesio en ella. Aguas con un índice de dureza alto no son recomendables para suelos de textura arcillosa y suelos calizos. Además puede obstruir y estropear el sistema de riego, provocando precipitaciones de calcio.

Según el resultado de los análisis, la dureza del agua en grados franceses es de 10,9. Podemos clasificarla según el siguiente cuadro:

Tabla 1.10. Clasificación del agua de riego en función del grado de dureza.

Tipo	Grados Franceses
Muy blanda	<7
Blanda	7-14
Semiblanda	14-22
Semidura	22-32
Dura	32-54
Muy dura	>54

Comparando el resultado obtenido en nuestra agua con la tabla anterior, nos encontramos ante un tipo de agua blanda, por lo que no ofrece ningún tipo de problema en su uso para el riego de las plantas.

2.1.2.8. Normas combinadas: normas Riverside

Las normas combinadas se basan en la utilización combinada de los índices anteriores.

Combinan la Conductividad Eléctrica (C.E.) y la Relación de Absorción de Sodio (S.A.R.). En el siguiente diagrama de la figura 1.3 clasificamos el agua en 24 grupos diferentes según el riesgo de salinidad y alcalinidad. Los valores de C.E. y S.A.R. en $\mu\text{mhos/cm}$ y meq/l respectivamente, llevados al diagrama de la figura 1.3 y observando las características de la tabla 1.11, dan una clasificación del agua C1S1, indicando que se trata de un agua con una salinidad media con un bajo contenido en sodio que será la que utilizaremos en nuestro vivero.

Como conclusión general es nuestra agua APTA para el riego.

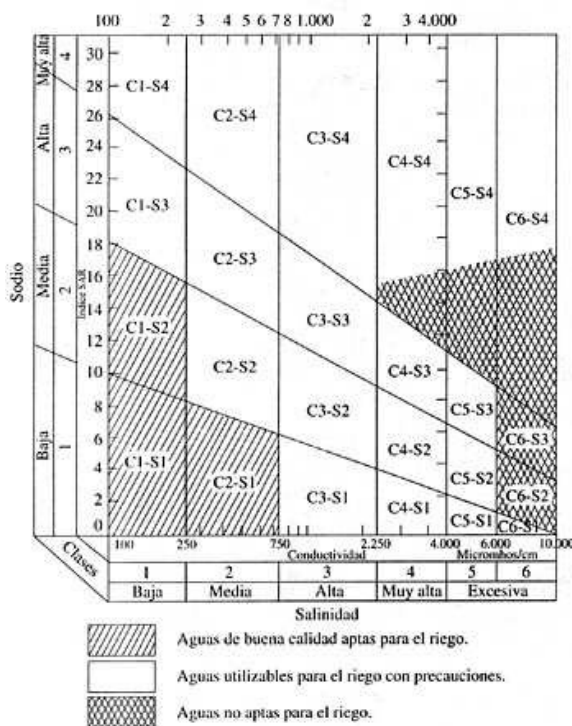


Figura 1.3. Normas de Riverside para evaluar la calidad de las aguas de riego.(U.S. Soil Salinity Laboratory).
 Fuente: Blasco y de la Rubia (1973).

Tabla 1.11. Características de los principales tipos de agua según las normas Riverside.

Tipos	Calidad y normas de uso
C ₁	Agua de baja salinidad, apta para el riego en todos los casos. Pueden existir problemas sólo en suelos de muy baja permeabilidad.
C ₂	Agua de salinidad media, apta para el riego. En ciertos casos puede ser necesario emplear volúmenes de agua en exceso y utilizar cultivos tolerantes a la salinidad.
C ₃	Agua de salinidad alta que puede utilizarse para el riego de suelos con buen drenaje, empleando volúmenes de agua en exceso para lavar el suelo y utilizando cultivos muy tolerantes a la salinidad.
C ₄	Agua de salinidad muy alta que en muchos casos no es apta para el riego. Sólo debe usarse en suelos muy permeables y con buen drenaje, empleando volúmenes en exceso para lavar las sales del suelo y utilizando cultivos muy tolerantes a la salinidad.
C ₅	Agua de salinidad excesiva, que sólo debe emplearse en casos muy contados, extremando todas las precauciones apuntadas anteriormente.
C ₆	Agua de salinidad excesiva, no aconsejable para riego.
S ₁	Agua con bajo contenido en sodio, apta para el riego en la mayoría de los casos. Sin embargo, pueden presentarse problemas con cultivos muy sensibles al sodio.
S ₂	Agua con contenido medio en sodio, y por lo tanto, con cierto peligro de acumulación de sodio en el suelo, especialmente en suelos de textura fina (arcillosos y franco-arcillosos) y de baja permeabilidad. Deben vigilarse las condiciones físicas del suelo y especialmente el nivel de sodio cambiante del suelo, corrigiendo en caso necesario
S ₃	Agua con alto contenido en sodio y gran peligro de acumulación de sodio en el suelo. Son aconsejables aportaciones de materia orgánica y empleo de yeso para corregir el posible exceso de sodio en el suelo. También se requiere un buen drenaje y el empleo de volúmenes copiosos de riego.
S ₄	Agua con contenido muy alto de sodio. No es aconsejable para el riego en general, excepto en caso de baja salinidad y tomando todas las precauciones apuntadas.

2.2. Conclusión

Estudiados los parámetros del agua descritos anteriormente, concluimos que el agua de riego es de salinidad media, con un bajo contenido en sodio por lo que es de buena calidad para su uso en el riego y que no ocasionará daños al suelo ni a las plantas o cultivos.

ANEJO II.

ANÁLISIS DE MERCADO

ÍNDICE

1. Introducción.....	4
2. Factores a considerar para decidir la producción.....	4
2.1. Factores físicos.....	4
2.2. Factores sociales.....	5
2.3. Factores estructurales.....	5
3. Mercado de plantas de interior.....	6
4. Mercado de plantas de temporada.....	7
4.1. Invierno.....	8
4.2. Primavera.....	9
4.3. Verano.....	10
4.4. Otoño.....	11
5. Conclusiones.....	12

Índice de tablas

Tabla 2.1. Volumen de comercialización de distintas especies de planta de interior....	7
Tabla 2.2. Volumen de comercialización de las especies en invierno.....	9
Tabla 2.3. Volumen de comercialización de las especies en primavera.....	10
Tabla 2.4. Volumen de comercialización de las especies en verano.....	11
Tabla 2.5. Volumen de comercialización de las especies en otoño.....	12

ANÁLISIS DE MERCADO

1. Introducción

Dentro de este anejo se realiza un estudio del mercado de las plantas ornamentales para su uso de interior y de las plantas de exterior de temporada, con el cual veremos las plantas que más se comercializan en el mercado, y sabremos las que tiene una mayor demanda y por tanto, un mayor consumo.

Dentro de las plantas ornamentales de interior y de temporada existen un gran número de géneros, especies y variedades existentes que permiten al productor la elección de plantas adecuadas a las condiciones climatológicas propias de cada época y de cada zona, de forma que pueda ofrecer algún tipo de producto en prácticamente todos los meses del año. Por otra parte, el cultivo en invernaderos u otros sistemas de cultivo forzado está muy extendido y permite controlar las condiciones de luz, temperatura, humedad, etc., y cultivar en cualquier momento del año plantas que en las condiciones atmosféricas normales no podrían desarrollarse.

No obstante, la oferta o la demanda de muchas de estas plantas ornamentales tiene cierta estacionalidad durante el año, bien porque la producción de algún tipo de plantas es inexistente en un momento concreto o bien porque, aun habiendo disponibilidad la demanda de ciertas especies varían bastante a lo largo del año produciendo alta demanda en algunas épocas del año y cayendo hasta casi ser nula la demanda en otra épocas (Flor de Pascua, Crisantemos...).

2. Factores a considerar para decidir la producción

2.1. Factores físicos

Los grandes centros urbanos han sido zonas tradicionales de producción de determinados tipos de plantas que tienen un difícil transporte o resulta muy costoso realizarlo desde otros lugares. Esta dificultad del transporte la sufren muchas plantas de flor (*Begonia* sp., *Pelargonium* sp., etc.), plantas de tipo colgante y plantas de temporada. Lo cierto es que la tecnología en el transporte y distribución (carros, contenedores climatizados, etc.) se ha modernizado mucho en los últimos años y esta mejora tecnológica está haciendo disminuir la importancia relativa de este condicionante..

Las plantas que tienen un período largo de producción y que toleran bien tiempos prolongados de transporte son más susceptibles de ser producidas en zonas alejadas a núcleos de consumo, en instalaciones más sencillas y baratas, con un bajo coste de producción. En cualquier caso, producir en zonas distantes a los mercados obliga a tener

buenos conocimientos de tecnología de post-producción de plantas y a contar con unos costes de transporte y distribución nada despreciables y que hay que añadir en el precio final de venta para que la planta tenga una buena conservación.

El poder utilizar agua de buena calidad es un factor que hay que tener muy en cuenta, pues condiciona el cultivo de las plantas sensibles a la salinidad, que son muchas.

Los requerimientos de luz para plantas de elevada saturación lumínica son un factor favorable a las zonas del Sur de la península y de Canarias. En cambio, determinadas especies sensibles a la baja humedad o al exceso de temperatura obtienen condiciones más favorables en el Norte.

Una climatología favorable ayuda a reducir costes en la producción y acelerarla. Debe tenerse en cuenta que en la mayoría de los casos la climatización supone más allá del 15-20% de los gastos.

2.2. Factores sociales

Se sabe que la producción de plantas ornamentales, tanto las de interior como las de temporada, necesita del factor mano de obra, estando situado el coste entre el 30% y el 50% del total. Disponer de personal preparado, entrenado y eficiente debe ser objetivo prioritario del empresario. Cada día se aprecia una mayor tendencia a la producción mecanizada porque cada vez hay que afinar más los costes.

Al hablar de la cualificación profesional, nos referimos tanto a la cualificación de las personas que gestionan la empresa a nivel económico o técnico, como al personal especializado para desarrollar con eficacia los trabajos de producción en el invernadero.

Para llevar a cabo la adquisición de materias primas, las tareas de formación y reciclaje, la comercialización eficaz, etc., se requiere un cierto nivel de organización dentro de la empresa y por parte de los empleados que posibilite la realización de las mismas sin costes excesivos e innecesarios.

2.3. Factores estructurales

Una tecnología mejor adaptada a nuestras condiciones de producción requiere, por ejemplo, un mayor número de trabajos de investigación sobre producción en las diferentes zonas del país, que poseen condiciones distintas a la mayoría de las centroeuropeas, y por lo tanto, plantean problemas específicos a los que hay que encontrar solución.

El apoyo financiero a la iniciación de nuevas empresas de este tipo, cuando existen suficientes garantías técnicas, es un factor imprescindible, considerando las elevadas inversiones que requieren. En muchas zonas costeras españolas aptas para este tipo de producciones, buena parte de los recursos de capital privado se han orientado a especulaciones más rentables, concretamente al sector servicios y construcción. Así pues, para mantener un adecuado equilibrio entre sectores, se requiere también un adecuado apoyo oficial.

3. Mercado de plantas de interior

El estudio de mercado se ha llevado a cabo con datos cedidos por tres empresas privadas pertenecientes al sector y ubicadas en zonas próximas. Estas empresas son Viveros Gutiérrez S.L., Viveros Rabadán Ayuso S.A.T. y La Floristería S.L.

Según estos datos hay una serie de plantas a las que el mercado tiene mayor tendencia.

Las ventas del género *Dracaena* suponen un 25,1% de las ventas del total de plantas de interior, y el mayor volumen en relación al consumo de este género lo forman *Dracaena marginata* y *Dracaena massangeana*. Estas plantas tienen un mayor valor decorativo ya sea a nivel de pequeños usuarios (casas particulares) o para la decoración de edificios de oficinas, centros comerciales, etc., muchas veces en compañía de otras plantas.

Junto con el género *Dracaena*, otro de los géneros más comercializados es el género *Ficus*, cuyas ventas suponen un 21,4% del mercado de plantas de interior, al igual que el género *Dracaena* este género se utiliza tanto en viviendas particulares como en diversos centros y edificios. Hay una especie dentro de este género con un alto grado de aceptación que es *Ficus benjamina*, éste debido al gran tamaño que puede alcanzar, muchas veces aparece sólo como arbusto de interior.

Las principales especies que aparecen en el mercado son, como ya hemos dicho *Ficus benjamina*, con distintas variedades de reciente aparición, otras especies como *Ficus elastica* con las variedades “Decora” y “Robusta”, *Ficus lyrata*, pero el más importante como hemos apuntado anteriormente es *Ficus benjamina*.

En cuanto a ventas según el volumen comercializado, se encuentran en menor grado, los géneros *Codiaeum* y *Dieffenbachia* cuyo porcentaje supone un 12,6 y un 7,4% respectivamente.

A continuación, cabe destacar una serie de plantas que también tiene cierta relevancia, con un volumen de ventas muy próximo entre ellas. Así mencionaremos: *Anthurium sp.*, *Spathiphyllum sp.*, *Schefflera arboricola*, *Aralia sp.*, *Epipremnum aureum* y *Philodendron*.

En la siguiente tabla se exponen los porcentajes de ventas de las distintas especies utilizadas para plantas de interior en maceta.

Tabla 2.1. Volumen de comercialización de distintas especies de planta de interior.

Especie	Volumen (%)
<i>Dracaena sp.</i>	25,1
<i>Ficus sp.</i>	21,4
<i>Codiaeum variegatum</i>	12,6
<i>Dieffenbachia sp.</i>	7,4
<i>Spathiphyllum sp.</i>	5,6
<i>Aralia sp.</i>	5,2
<i>Epipremnum aureum</i>	4,5
<i>Schefflera sp.</i>	4,5
<i>Philodendron sp.</i>	4,4
<i>Anthurium sp.</i>	4,2
<i>Howea forsteriana</i>	1,7
Otras plantas	3,4

Tras conocer estos datos, en el anejo IV. Estudio de las alternativas, se analizarán junto a otros factores (criterio económico y criterio climático) que influirán en la elección de las especies que van a ser comercializadas en nuestro invernadero.

4. Mercado de plantas de temporada

Hay una serie de plantas cuyo consumo no se puede generalizar durante todo el año sino que se comercializan durante una época determinada, en la cual ya sea por su desarrollo, floración u otras características, poseen el máximo valor ornamental. El caso más claro es el de Poinsetia o Flor de Pascua, cuya comercialización se efectúa durante la época invernal, con un gran aumento en sus ventas de cara a la época navideña. Lo mismo ocurre con otras plantas.

Por lo tanto, en este sector nos encontraremos con bastantes diferencias respecto al apartado anterior puesto que la demanda de especies irá variando respecto a la época del año en que nos encontremos y es por ello, que el estudio de mercado va a hacer referencia al volumen de ventas en cada época o estación del año.

En este sector aparece más diversidad, incluye también plantas aromáticas y de exterior (en épocas más calurosas, que no se comercializan en invierno).

Las cuatro épocas del estudio de comercialización como hemos citado anteriormente, serán las cuatro estaciones del año.

4.1. Invierno

La especie que más se comercializa es Poinsetia, también llamada Flor de Pascua cuyo nombre científico es *Euphorbia pulcherrima*, representando más de la mitad de las plantas vendidas en Navidad. Además su comercialización no es durante todo el invierno y es muy puntual, creciendo según se vayan acercando las fechas navideñas.

Otras plantas que también se comercializan en invierno son el Ciclamen, Azaleas, Calanchoe y Saintpaulia, si bien su volumen es mayor a principios de temporada, es decir, en otoño, y disminuye a partir de noviembre debido principalmente a la fuerte demanda de Poinsetia.

Otro tipo de plantas que se comercializan en esta época son los bulbos de invierno. Aquí las especies más comercializadas son el tulipán, narciso y jacinto.

A continuación se reflejará el porcentaje de ventas de las distintas especies de esta época.

Tabla 2.2. Volumen de comercialización de las especies en invierno.

Especie	Volumen (%)
<u>Plantas de temporada</u>	
<i>Euphorbia pulcherrima</i> (Poinsetia)	60
<i>Rhododendron simsii</i> (Azalea)	10
<i>Saintpaulia ionantha</i> (Violeta africana)	8
<i>Cyclamen persicum</i> (Ciclamen)	8
<i>Kalanchoe blossfeldiana</i> (Calanchoe)	8
<i>Anemone japonica</i> (Anémona japonesa)	2
Otras	4
<u>Bulbosas</u>	
Tulipán	42
Narciso	21
Jacinto	19
Crocus	9
Otras	9

4.2. Primavera

Esta época tiene bastante importancia en el sector ya que es cuando florecen la mayoría de las plantas y el consumidor se ve tentado por la gran variedad.

Las especies que se comercializan en ésta época son principalmente: Primaveras, Pensamientos, Violas y Alhelíes. Hay otras especies cuya comercialización comienza en ésta época y continúa durante el verano. De ésta última cabe destacar la venta de Alegrías y Verbenas y algunas aromáticas como el Tomillo y el Romero, que si bien son plantas vivaces, es ésta la época en la que su comercialización experimenta una fuerte subida, debido principalmente a que es la mejor época para su trasplante.

Hay especies cuya comercialización continúa incluso hasta el otoño, como es el caso de la Caléndula, Gazania y Tajetes.

Tabla 2.3. Volumen de comercialización de las especies en primavera

Espece	Volumen (%)
<i>Viola x wittrockiana</i> (Pensamiento)	12
<i>Tagetes erecta</i> (Tagete)	11
<i>Primula vulgaris</i> (Prímula)	10
<i>Rosmarinus officinalis</i> (Romero)	10
<i>Thymus vulgaris</i> (Tomillo)	8
<i>Calendula officinalis</i> (Caléndula)	5
<i>Cheiranthus cheiri</i> (Alhelíes)	5
<i>Impatiens walleriana</i> (Alegría)	4
<i>Verbena hybrida</i> (Verbena)	3
<i>Gazania splendens</i> (Gazania)	2
Otras	30

4.3. Verano

En este momento cobran especial importancia especies como la Petunia, Agerato, Salvia, Geranios, Pelargonio, Lobelia, Platycodom, Zinia, etc.

El género *Begonia* empieza a comercializarse en esta época y continúa haciéndolo durante el otoño.

También se comercializa en esta época géneros cuya venta había empezado ya en primavera como son *Calendula*, *Gazania*, *Tagete*, *Impatiens*, etc.

Al igual que el invierno, es época de comercialización de bulbos, aunque de distintas especies. Los bulbos comercializados en esta época son de Gladiolo, Lirios y Glosinia principalmente.

Tabla 2.4. Volumen de comercialización de las especies en verano

Espece	Volumen (%)
<u>Plantas de temporada</u>	
<i>Begonia semperflorens</i> y <i>Begonia rex</i> (Begonia)	23
<i>Petunia x hybrida</i> (Petunia)	13
<i>Tagetes erecta</i> (Tajetes)	10
<i>Pelargonium zonale</i> y <i>Pelargonium peltatum</i> (Geranio)	8
<i>Ageratum houstonianum</i> (Agerato)	8
<i>Salvia officinalis</i> (Salvia)	5
<i>Lobelia cardinalis</i> (Lobelia)	5
<i>Calendula officinalis</i> (Caléndula)	4
<i>Impatiens walleriana</i> (Alegría)	4
<i>Gazania splendens</i> (Gazania)	4
<i>Platycodom grandiflorus</i> (Campanilla)	2
<i>Zinia elegans</i> (Zinia)	1
<u>Bulbosas</u>	
Gladiolo	35
Lirio	30
Gloxinia	20
Otras	15

4.4. Otoño

Esta época presenta gran similitud con la primavera ya que se vuelven a comercializar plantas que ya lo hicieron entonces, como es el caso de las Primaveras,

Pensamientos, Violetas, Bellis, Alhelíes, etc. Además y debido principalmente a la festividad de todos los Santos el primero de noviembre, también se comercializan Crisantemos.

Un mercado que está empezando a aparecer en esta época es de las coles ornamentales, con cierta incidencia en jardinería.

Continúa en esta época la venta de Begonia, Caléndula, Gazania, Tagetes, que ya se inició anteriormente.

En la siguiente tabla se detallarán los porcentajes de venta de distintas especies.

Tabla 2.5. Volumen de comercialización de las especies en otoño

Especie	Volumen (%)
<i>Viola x wittrockiana</i> (Pensamiento)	17
<i>Primula vulgaris</i> (Prímula)	16
<i>Chrysanthemum indicum</i> (Crisantemo)	15
<i>Tagetes erecta</i> (Tagetes)	8
<i>Begonia semperflorens</i> y <i>Begonia rex</i> (Begonia)	6
<i>Gazania splendens</i> (Gazania)	4
<i>Brassica oleracea</i> (Coles ornamentales)	4
<i>Cheiranthus cheiri</i> (Alhelíes)	3
<i>Bellis perennis</i> (Bellis)	2
Otras	25

5. Conclusiones

Según este estudio habrá que tener en cuenta la época en la que nos encontramos a la hora de hacer nuestra selección de planta, ya que según se trate de una estación u otra del año el invernadero estará ocupado por diferentes especies.

Se intentarán comercializar especies con un volumen de comercialización alto y unas necesidades y características de cultivo compatibles con las plantas de interior seleccionadas anteriormente.

Teniendo en cuenta lo anterior y añadiendo como en las plantas de interior, el criterio económico y el criterio climático realizaremos el estudio para la elección de las especies seleccionadas para ocupar nuestro invernadero de flor de temporada a lo largo del año. (Ver anejo IV. Estudio de las alternativas).

ANEJO III.

COMERCIALIZACIÓN

ÍNDICE

1. Introducción.....	4
2. El comercio de plantas ornamentales.....	5
2.1. El mercado español en el contexto internacional.....	5
2.2. Comercio en Europa.....	5
3. Análisis del sector de la planta ornamental en España.....	8
4. Situación española de la comercialización de planta en maceta... 10	
5. Situación del proyecto en el mercado nacional.....	11
6. La Empresa.....	11

Índice de figuras

Figura 3.1. Distribución de la comercialización nacional de plantas en maceta.....	10
Figura 3.2. Esquema habitual en la empresa tipo vivero de plantas.....	11

COMERCIALIZACIÓN

1. Introducción

El consumo de planta ornamental en nuestro país, adquiere cada día más importancia. Algunas de estas plantas, las producimos nosotros, mientras que otras se importan de países con gran tradición y empuje comercial como Holanda, Bélgica ó Dinamarca.

Sin embargo, las condiciones climáticas de muchas zonas de nuestro país permitirían cubrir gran parte de nuestras necesidades y ser un importante suministrador de ese mercado que lo componen más de 500 millones de consumidores que es la Comunidad Económica Europea.

Si tratamos de resumir las principales ventajas e inconvenientes que plantea la producción de plantas ornamentales para nosotros, podríamos citar las siguientes:

Ventajas:

- Existe una relación peso/precio que disminuye la importancia del coste de transporte y su dificultad, lo cual favorece los intercambios.
- El mercado potencial español es muy importante y se desarrolla a notable velocidad.
- Se obtienen máximas producciones unitarias, lo que permite un mejor aprovechamiento de la superficie cultivada.
- Requiere, por lo general, una cierta cualificación.
- Disponemos de zonas hortícolas consolidadas y con importante número de empresarios dónde se podrían asentar este tipo de cultivos.

Inconvenientes:

- Se necesita una elevada inversión de infraestructura, materiales de cultivo, plantas de calidad, etc.
- El mercado es muy sensible a la moda y por lo tanto muy cambiante y exigente en calidad.
- Algunas zonas de producción tienen climas extremos en determinadas épocas y las instalaciones convencionales presentan problemas de manejo ambiental.
- El alto nivel de mecanización y especialización alcanzado en países tradicionalmente productores, puede hacer pasar a segundo término nuestras ventajas climáticas y costes laborales.

2. El comercio de plantas ornamentales

2.1. El mercado español en el contexto internacional

El consumo mundial de planta en maceta aumenta cada vez más, tanto su valor absoluto como el relativo, dentro del sector ornamental. Esto es debido fundamentalmente a las evoluciones tecnológicas que se han producido para una mayor facilidad del transporte. En la actualidad supone aproximadamente el 40% del sector ornamental europeo. La producción de este tipo de planta está muy concentrada en determinados países, así un 50% corresponde a Holanda, 20% Dinamarca 10% a Bélgica y el resto a otras. En los últimos años España, que tiene un pequeño consumo y comercio de importación que va aumentando rápidamente este comercio hasta el punto de que nuestra balanza comercial de este sector es en la actualidad deficitaria.

Analizando la evolución en porcentaje del comercio mundial de bulbos, flores y plantas, observamos que los bulbos tienden a bajar en los últimos años en valor, las flores tienden a estabilizarse y las plantas siguen aumentando en el comercio internacional. Es de suponer que esta tendencia se va a mantener, pero sabiendo la época de crisis que estamos viviendo, hacer estimaciones a largo plazo es todavía más imprevisible.

2.2. Comercio en Europa

Analizando la situación de países podemos hacer las siguientes observaciones.

- Holanda sigue siendo el gran centro comercial de planta en Europa, de igual que lo es en flor, aunque de una forma menos significativa.
- Además de Bélgica, que ya es tradicional, principalmente en ciertos cultivos, han surgido otros fuertes competidores como Dinamarca. Este último país ha aumentado mucho su producción especializándose en planta pequeña y novedosa.
- Los países más al sur como Francia e Italia siguen teniendo una importancia relativamente pequeña en el comercio europeo, y a pesar de los grandes esfuerzos realizados.
- España tiene un papel pequeño en este comercio aunque últimamente se han aumentado las importaciones.

Como conclusión podemos decir que la producción de planta ornamental en Europa está muy concentrada en unos pocos países de Centroeuropa. Para España es un comercio en el que le va a ser difícil competir en cuanto a planta pequeña, dada la

gran perfección y alto nivel técnico de las empresas centroeuropeas. El único camino es una alta productividad y buena organización comercial apoyadas en una adecuada tecnología.

Generalidades de la industria de plantas ornamentales

La Unión Europea cuenta con una participación de aproximadamente del 12% del área y un 40% de la producción, a nivel mundial de flores y plantas. Se trata de una de las regiones con mayor intensidad de producción por hectárea. Países con un alto porcentaje de áreas de producción protegidas como Dinamarca, Suecia y Holanda alcanzaron los mayores niveles de cosecha por hectárea.

El área total de producción de flores y plantas, incluidos los pinos (“*Christmas trees*”) en la Unión Europea fue 90.000 hectáreas en el 2010. La producción está altamente concentrada en Alemania, país que cuenta con un área de producción de unas 22.000 hectáreas. Las flores y plantas en Francia fueron cultivadas en 20.000 hectáreas; mientras que el Reino Unido ocupa el tercer lugar con 14.500 hectáreas, seguido por Holanda con 12.500 hectáreas.

Estadísticas de producción

El valor total de la producción de plantas ornamentales en el 2010 se estimó en 6.842 millones de euros. Holanda, Italia, Alemania, Francia y Reino Unido fueron los principales productores. Holanda tiene el mayor valor de producción en la región, su participación es alrededor del 42%. En segundo lugar, Italia y Alemania con 14% cada uno, seguido por Francia (10%).

Las plantas tropicales como Orquídeas, Bromelias y Anturios están más localizadas en Holanda, Italia y Alemania.

España, Italia y Portugal, países mediterráneos, han ido incrementando su producción de plantas tropicales en los últimos años, especialmente en sus áreas mediterráneas como *Phoenix* sp., *Chamaedorea* sp. y *Washingtonia* sp. Otros tipos de variedades de plantas son importadas de otros países fuera de la Unión Europea.

Estadísticas de consumo

A escala mundial es posible identificar tres grandes consumidores de flores y plantas ornamentales: Unión Europea, Estados Unidos y Japón. Se estima que el valor de mercado de dicho sector en la Unión Europea fue de unos 15.000 millones de euros, en Estados Unidos de 7.200 millones de euros y en Japón de 3.850 millones de euros.

La Unión Europea es considerada como la principal región que consume flores y plantas ornamentales (más del 50% de la producción mundial), la cual además incluye a países con altos consumos per cápita de flores cortadas y plantas. Se estima que los habitantes de la Unión Europea gastaron aproximadamente 12.000 millones de euros en el 2010 en lo que respecta a flor cortada y aproximadamente 9.000 millones en plantas para el mismo año.

Alemania es el mayor consumidor de la Unión Europea de flores y plantas ornamentales dentro de la Unión Europea representando el 27%. En segundo lugar, se encuentra Francia con 17%, seguido por Italia y Reino Unido, ambos con 16%. Por último, Holanda y Austria, con una participación del 7% y 3%, respectivamente.

Características del mercado

El posicionamiento de los supermercados es cada vez mayor en la industria de flores y plantas ornamentales, pero en la mayoría de los países, las floristerías y viveros especializados todavía presentan una gran participación. Estas formas de negocio dominan los canales de mercado en los principales productores de la Unión Europea.

En Holanda existen alrededor de 5000 floristerías, viveros y tiendas al por menor, 1500 puestos en la calle y cerca de 1000 jardines que facilitan a los consumidores la compra directa del producto.

Pese a la presencia de grandes firmas que se dedican al cultivo de plantas y semillas, existe también un gran número de pequeñas empresas que están activas en el mercado. La gran variedad de flores (y dentro de cada variedad se hallan grandes diferencias como el color, la forma, la durabilidad) es considerada como la razón por la cual existen gran cantidad de estas empresas en este sector.

Papel de los gobiernos locales y la Comisión Europea

El principal papel de los gobiernos locales es asegurar la estabilidad política y económica, combatir la corrupción y la pobreza. El gobierno puede influenciar con medidas positivamente sobre la competitividad de la producción local de flores y plantas ornamentales a través de subsidios a los factores de producción, infraestructura e investigación, por ejemplo, el gobierno holandés.

La política de la Unión Europea está definida para incrementar el consumo de flores y plantas a través del financiamiento de programas de promoción. Actualmente existen programas para la promoción del mercado interno y para mercados externos.

Estadísticas del comercio internacional europeo

● **Exportaciones**

Las exportaciones de los países europeos de plantas ornamentales alcanzaron los 5.000 millones de euros en el 2010. Los países miembros de la Unión Europea fueron los principales destinos de esas exportaciones de plantas. No obstante, Estados Unidos y Japón son destinos en auge y también fueron mercados importantes para estos productos.

Poco más del 80% de las exportaciones de la Unión Europea de este sector se concentró en las demás plantas vivas, bulbos, cebollas y tubérculos.

En relación al comercio bilateral, destacan las exportaciones europeas de bulbos y esquejes hacia Costa Rica, las cuales representan casi el 1% del total exportado en cada uno de los productos

● **Importaciones**

En el 2010, las importaciones de plantas ornamentales superaron los 4.000 millones de euros.

Alrededor del 80% de las compras de este sector se concentraron en las demás plantas vivas, follajes, hojas, ramas y demás partes de plantas.

Es importante destacar la participación de Costa Rica como abastecedor de la Unión Europea en este sector, particularmente en follajes y esquejes, que compite con los países miembros de la Comunidad (Holanda, Dinamarca e Italia) y Estados Unidos.

En este sentido, dentro de la región centroamericana, Guatemala podría ser también un aliado importante durante las negociaciones, pues figura como suplidor significativo.

3. Análisis del sector de la planta ornamental en España

Una visión general

Como ya se ha dicho, la horticultura ornamental en España es un sector que está aun en desarrollo y no ha alcanzado el nivel que potencialmente le correspondería, su evolución se ha visto pausada como la mayoría de los sectores por esta gran crisis mundial en la que nos encontramos inmersos.

Desde la entrada de España en la Comunidad Económica Europea se ha producido un importante alza en el consumo de las plantas ornamentales, que algunos estiman superior al 15% anual aunque en los últimos años el crecimiento no ha sido tan acentuado. De este incremento de consumo se está beneficiando poco el sector español y sin embargo, va en beneficio de otros países europeos con más volumen de comercialización, como Holanda y Dinamarca.

Actualmente, la producción de flores y plantas ornamentales en España es de aproximadamente 200 millones de docenas de plantas (año 2010, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) y las Comunidades Autónomas con más relevancia dentro del territorio español son: Andalucía (50%), Galicia (18%) y Región de Murcia (14 %).

Si analizamos los posibles tipos de empresas que se establecen en el sector de plantas en maceta en nuestro país, podríamos agruparlos en los tres siguientes:

- Empresas que se establecen en los alrededores de los centros urbanos de cierta importancia. Se dedican básicamente a la comercialización y producen únicamente aquello que les permite aprovechar su tiempo y espacio productivo desocupado.
- Empresas desarrolladas en las zonas hortícolas tradicionales, donde la evolución natural de los productos y la existencia de tradición y servicios, permite consolidar mercados de origen.
- Empresas altamente especializadas, generalmente multinacionales, relativamente autosuficientes técnica y económicamente, que se establecen en cualquier zona de acuerdo con sus propias estructuras comerciales.

Un último grupo que sería deseable que fuese en aumento son las empresas constituidas por empresarios, es decir, profesionales cualificados que deciden dedicar su esfuerzo productivo a esta actividad y que poseen un razonable dominio de las técnicas de producción y de los mecanismos de gestión comercial

El primer grupo, el de las empresas cercanas a la zona de consumo (Madrid, Barcelona, Sevilla, Bilbao, Valencia, etc) no ocupa mucha superficie, puesto que en realidad son almacenes de entrada y salida de plantas. Este es el que más movimiento de planta tiene. En conjunto, este grupo que según la Asociación Española de Gardens Centers ocupa alrededor de 70 hectáreas, no puede considerarse producción industrial propiamente dicha.

Las empresas altamente especializadas son relativamente frecuentes en nuestro

país.

En Andalucía, Cataluña, Murcia y Valencia hay empresas dedicadas a la producción de material vegetal con un nivel muy elevado.

4. Situación española de la comercialización de planta en maceta

En este apartado trataremos de describir los distintos canales que puede seguir la planta desde que se produce hasta que le llega al consumidor, así como indicar la cantidad de volumen de producto que se maneja en cada canal.

Alrededor del 16% de la producción nacional de plantas de maceta está situado en el escalón final, el consumidor va directamente a por los propios productos, llegando el resto al demandante final a través de las mayoristas o detallistas, es precisamente en este escalón interior donde nos introducimos nosotros.

El mayorista es el principal canal para las ventas desde el productor, interviene en la comercialización de 47,3% de la producción nacional. De ese volumen que maneja el mayorista, un 11,6% la destina directamente al consumidor, un 68,0% la destina hacia un detallista con establecimiento fijo y un 20,4% hacia el comerciante ambulante.

En el segundo lugar, en relación al volumen que se destina la producción para la salida al mercado, aparecen las ventas al detallista (24,3%).

Por último lugar, al vendedor ambulante llega directamente del productor, el 12,2% de la producción

La situación descrita en este apartado, se refleja visualmente en el siguiente esquema.

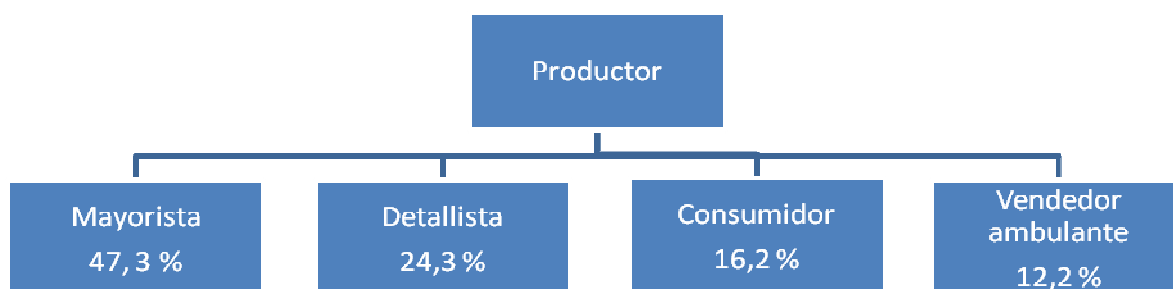


Figura 3.1. Distribución de la comercialización nacional de plantas en maceta.

5. Situación del proyecto en el mercado nacional

Se sitúa en una posición intermedia entre mayorista y detallista ya que por un lado se recibirá planta desde su producción y por otro se realiza venta directa al público.

Se recibirá planta de zonas de producción del litoral español, tanto del Sur de la península, como diversas localidades de Almería, como la zona del Maresme.

La canalización de las plantas del invernadero, como ya se menciona en el Anejo II. Análisis de mercado, se dirigirá a empresas dedicadas al mantenimiento ya sea de edificios, tanto públicas como privadas, o de jornadas.

Al estar el invernadero ubicado en uno de los núcleos urbanos más poblados de la provincia de Valladolid como es La Cistérniga, la otra vía de salida de la mercancía supondrá la venta directa al público para pisos, casas y urbanizaciones existentes en los alrededores.

6. La Empresa

Las características específicas de la empresa

La organización de la empresa es fundamental a la hora de obtener buenos resultados.

El esquema más utilizado por las empresas debe tener la siguiente configuración:

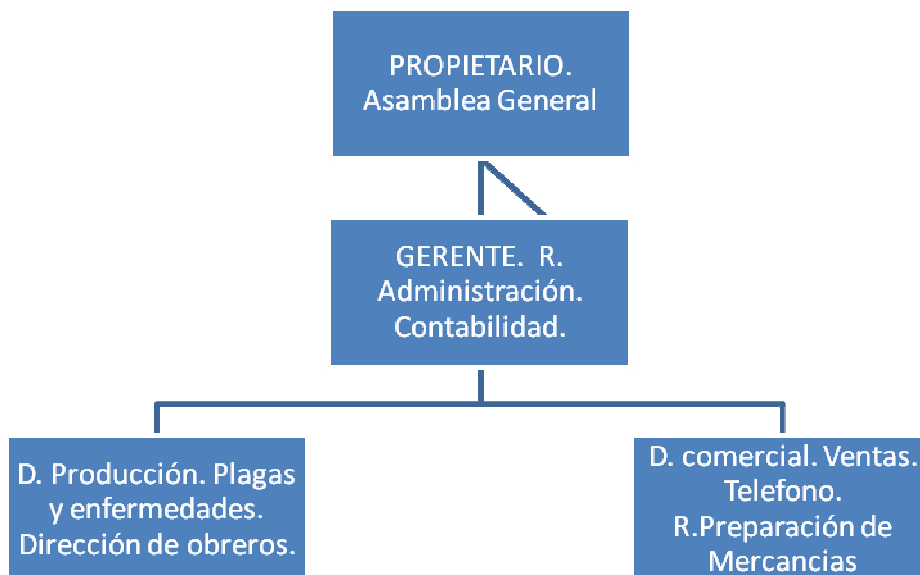


Figura 3.2. Esquema habitual en la empresa tipo vivero de plantas.

En nuestro caso el propietario es el que se encarga de la gerencia y contabilidad, mientras que el obrero especializado será el que se encargue de los tratamientos fitosanitarios y la preparación y venta de pedidos, dirigiendo el trabajo de los demás obreros.

Otros dos aspectos fundamentales son el suficiente capital y la tecnología apropiada.

Aquí como en otros campos de la economía, nos encontramos con empresas familiares en las que la base del trabajo lo realiza la propia familia y otras, con un número más o menos importante de trabajadores. Si en el primer caso la productividad es importante, en el segundo es absolutamente fundamental.

A grandes rasgos, el beneficio final va a estar muy influenciado por determinados factores:

- Pérdidas o incremento de plantas en número o en su valor. Al tratarse de un producto vivo, se puede incrementar o disminuir muy fácilmente su capital.
- Plena utilización del capital inmovilizado, es decir, de los terrenos, material e instalaciones.
- Coste de los productos utilizados.
- Productividad de la mano de obra. Este aspecto es fundamentalmente importante para las empresas comerciales. A título indicativo, el coste de mano de obra no debería sobrepasar el 30% del valor de la producción.
- El precio final del producto lo suele marcar la demanda y el mercado, para que no exista demasiada competencia y para que los precios sean razonables, y sobre todo, para los gastos comerciales. Por lo que el productor muchas veces, sólo puede incidir en la elección del producto.

ANEJO IV.

ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1. Especies seleccionadas.....	5
2. Proceso productivo.....	9
2.1. Identificación de alternativas.....	9
2.2. Restricciones impuestas por los condicionantes.....	10
2.3. Efectos de las alternativas sobre los objetivos del Proyecto.....	10
2.4. Evaluación de las alternativas y elección de la más apropiada.....	10
3. Método de abastecimiento de plantas.....	11
3.1. Identificación de alternativas.....	11
3.2. Restricciones impuestas por los condicionantes.....	12
3.3. Efectos de las alternativas sobre los objetivos del Proyecto.....	12
3.4. Evaluación de las alternativas y elección de la alternativa a desarrollar.....	12
4. Invernadero.....	13
4.1. Identificación de las alternativas.....	13
4.2. Restricciones impuestas por los condicionantes.....	15
4.3. Efectos de las alternativas sobre los objetivos del proyecto.....	15
4.4. Elección más apropiada.....	16
5. Red de riego.....	16
5.1. Identificación de alternativas.....	16
5.2. Restricciones impuestas por los condicionantes.....	17
5.3. Efectos de las alternativas sobre los objetivos del proyecto.....	17
5.4. Evaluación de las alternativas y elección de la más apropiada.....	17

6. Mesas o banquetas de cultivo.....	18
6.1. Identificación de alternativas.....	18
6.2. Restricciones impuestas por los condicionantes.....	18
6.3. Efectos de las alternativas sobre los objetivos del proyecto.....	18
6.4. Evaluación de las alternativas y elección de la más apropiada.....	18

Índice de tablas

Tabla 4.1. Cuadro del análisis de la elección de especies.....	6
Tabla 4.2. Cuadro de características comparativas de las alternativas de producción...	9
Tabla 4.3. Cuadro comparativo de características para el abastecimiento de plantas....	11
Tabla 4.4. Cuadro comparativo de los materiales de cubierta.....	13
Tabla 4.5. Cuadro comparativo de las distintas formas de la cubierta.....	14
Tabla 4.6. Cuadro comparativo del material de la estructura.....	14
Tabla 4.7. Cuadro comparativo de las alternativas a la red de riego.....	16

ESTUDIO DE LAS ALTERNATIVAS

1. Especies seleccionadas

El gran número de géneros, especies y variedades existentes permiten al productor la elección de plantas adecuadas a las condiciones climatológicas propias de cada época y adecuadas a la demanda existente, de forma que se puede ofrecer algún tipo de producto en prácticamente todos los meses del año.

Por otra parte, el cultivo en invernaderos u otros sistemas de cultivo forzado está muy evolucionado y permite controlar perfectamente las condiciones de luz, temperatura, humedad, etc., y por lo tanto, cultivar en cualquier momento del año plantas que en las condiciones atmosféricas normales no podrían desarrollarse al aire libre.

Para la elección de las diferentes especies vamos a seguir unos criterios:

- a) Criterio climático: Teniendo como referencia el Anejo V. Ingeniería del Proceso, dónde se describen las necesidades de las plantas en relación a temperatura, suelos, luz y humedad, podemos hacernos una idea de la adaptación de las plantas a las diferentes épocas del año en la zona dónde ubicamos el proyecto, ya que prácticamente toda la venta va a ser para consumo alrededor de la zona de ubicación del proyecto. Con ayuda del Estudio Climático (Anejo I. Estudio de los condicionantes del medio físico) podemos hacer una previsión del comportamiento de cada especie con las exigencias climáticas que existen en la zona.
- b) Criterio comercial: Teniendo como referencia el Anejo II. Análisis de Mercado, vemos cuales son las especies que más demanda tienen y por tanto, las especies que en un principio van a tener mejor venta. En este criterio tendremos en cuenta y valoraremos la temporalidad en la venta de algunas especies para tener ocupado el invernadero a lo largo del año.
- c) Criterio económico: Nos referimos al precio en el que nosotros adquirimos una planta. Cuanto más asequible sea el precio, más libertad tendremos nosotros al establecer el precio de venta, teniendo en cuenta este último precio para establecer una buena relación calidad – precio.

Se dará una valoración para cada criterio, por lo tanto cada especie tendrá una puntuación con respecto a los anteriores criterios. Con este análisis sacaremos las especies más adecuadas para nuestro proyecto, en este análisis incluiremos las especies

con más demanda y comercialización en nuestra zona mencionadas anteriormente en el anejo II. Análisis de Mercado.

Valoración: La valoración será de 0 a 5, entendiendo como 0 la valoración más baja y con 5 la valoración más alta.

Tabla 4.1. Cuadro del análisis de la elección de especies.

Especies	Criterio Climático	Criterio Comercial	Criterio Económico
Planta ornamental de interior			
<i>Anthurium andreaeanum</i>	4	2	3
<i>Codiaeum variegatum</i>	4	4	4
<i>Dieffenbachia amoena</i>	4	5	4
<i>Dracaena marginata</i>	4	5	4
<i>Dracaena massangeana</i>	4	5	4
<i>Epipremnum aureum</i>	5	5	5
<i>Ficus benjamina</i>	5	5	4
<i>Ficus elastica</i>	5	4	5
<i>Howea forsteriana</i>	4	5	4
<i>Monstera deliciosa</i>	4	3	4
<i>Philodendron scandens</i>	5	3	4
<i>Schefflera arboricola</i>	5	4	4
<i>Spathiphyllum wallisii</i>	4	2	3
Planta ornamental de temporada			
<i>Ageratum houstonianum</i>	4	3	3
<i>Begonia rex</i>	4	5	5
<i>Begonia semperflorens</i>	4	5	5
<i>Calendula officinalis</i>	4	4	4
<i>Cyclamen persicum</i>	4	3	3
<i>Chrysanthemum indicum</i>	5	5	5
<i>Chrysanthemum paludosum</i>	4	2	4
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	3	5	4

<i>Gazania splendens</i>	3	3	3
<i>Gerbera jamesonii</i>	4	5	5
<i>Impatiens "New Guinea"</i>	4	2	3
<i>Impatiens walleriana</i>	4	4	4
<i>Kalanchoe blossfeldiana</i>	5	4	4
<i>Lobelia erinus</i>	4	1	3
<i>Pelargonium crispum</i>	5	2	3
<i>Pelargonium grandiflorum</i>	5	4	4
<i>Pelargonium peltatum</i>	5	5	5
<i>Pelargonium zonale</i>	5	5	5
<i>Petunia "surfinia"</i>	5	4	2
<i>Petunia fantasy</i>	5	3	4
<i>Petunia grandiflora</i>	5	5	5
<i>Petunia x hybrida</i>	5	5	5
<i>Primula obconica</i>	3	2	3
<i>Primula vulgaris</i>	4	4	4
<i>Rhododendron simsii</i>	4	4	4
<i>Rosmarinus officinalis</i>	5	5	4
<i>Saintpaulia ionantha</i>	4	4	3
<i>Salvia divinorum</i>	4	1	3
<i>Tagetes erecta</i>	4	5	5
<i>Thymus vulgaris</i>	5	2	4
<i>Verbena hybrida</i>	4	2	3
<i>Viola cornuta</i>	4	2	4
<i>Viola x wittrockiana</i>	5	5	4

Analizando los resultados de la tabla 4.1, se ve que hay plantas que no son tan demandadas (como la Lobelia, la Salvia, alguna variedad de Crisantemo, el Geranio de olor...) y hay otras que son más exigentes en cuanto a humedad (Espatifillo, Anturio) temperatura o luz, también hay plantas que aunque no cumplen alguno de los criterios, son necesarias como la Kentia (Howea) debido a su gran utilidad en el mantenimiento de

edificios. Así que teniendo en cuenta el análisis de mercado y los resultados de esta tabla, estas son las especies elegidas que cumplen las condiciones necesarias para la rentabilidad del proyecto:

➤ Plantas ornamentales de interior:

Codiaeum variegatum
Dieffenbachia amoena
Dracaena marginata
Dracaena massangeana
Epipremnum aureum
Ficus benjamina
Ficus elastica
Howea forsteriana
Monstera deliciosa
Philodendron scandens
Schefflera arboricola

➤ Plantas ornamentales de temporada:

Begonia rex
Begonia semperflorens
Calendula officinalis
Cyclamen persicum
Chrysantemun indicum
Euphorbia pulcherrima
Gerbera jamesonii
Impatiens walleriana
Kalanchoe blossfeldiana
Pelargonium peltatum
Pelargonium zonale
Petunia x hybrida
Primula vulgaris
Rhododendrom simsii
Rosmarinus officinalis
Sainpaulia ionantha
Tajetes erecta
Viola x wittrockiana

Aunque estas son las especies seleccionadas, en un mercado tan cambiante como este, lo normal es que en años sucesivos las especies y la programación del invernadero cambien por variación de la demanda y elección de otras especies o

variedades que en muchos casos son similares a las enunciadas anteriormente o son de nueva aparición debido a la mejora genética.

2. Proceso productivo

2.1. Identificación de alternativas

Diferenciamos las posibles alternativas para el proceso productivo del vivero:

A. Producción de planta en bandejas de alveolos.

Producción de plantas en bandejas de alvéolos para realizar mejor las labores y operaciones de cultivo, se colocarán en mesas.

B. Siembra en maceta

Sembramos directamente la planta en la misma maceta que después vamos a vender. No realizamos trasplante.

C. Maduración de planta o Venta directa.

Se recibe la planta en estado adulto dispuesta para la venta, y en casos como el de la planta de temporada se recibe en estado semi-adulto dispuesto para su maduración.

Tabla 4.2. Cuadro de características comparativas de las alternativas de producción.

	Precio	%Venta	Durabilidad	Necesidades
Bandejas	4	2	1	1
Maceta	3	3	2	2
Venta directa	2	4	3	3

La puntuación para cada criterio se ha valorado de 0 a 5, entendiéndose como 0 la valoración más baja y como 5 la más alta. Y los criterios hemos utilizado para valorar son:

- ❖ Precio: Nos referimos al precio en el que nosotros adquirimos una planta. Según sea de accesible el precio de adquisición, podremos tener más margen o menos a la hora de poner nosotros el precio de venta para conseguir el objetivo final del proyecto que es la rentabilidad económica.
- ❖ % Venta: Esta característica se refiere a la salida de las plantas en el mercado, si tiene más o menos aceptación por parte del consumidor.

- ❖ **Durabilidad:** Se refiere a la dureza de las plantas al transporte, trasplante, cambios de ambiente, resistencia a plagas y enfermedades.
- ❖ **Necesidades:** Según el estado en que se encuentre la planta y el medio de cultivo, las plantas son más o menos exigentes en cuanto a necesidades hídricas, de luz, abonado, temperatura.

Según la tabla 4.2, que muestra el cuadro comparativo de las características de las alternativas de producción, vemos que la alternativa que mejor se adapta a nuestras necesidades es la de recibir la planta en estado adulto o semi-adulto.

2.2. Restricciones impuestas por los condicionantes

El coste en mano de obra junto al estrés de la planta, al realizar repicados, es un factor a tener en cuenta en el proceso productivo mediante bandejas de alveolos.

Las pérdidas de planta, cuando sembramos en maceta, serán menores que en bandeja al no existir estrés hídrico por no repicar.

Dado las condiciones climáticas necesarias para la producción de planta de interior, es más rentable recibirlas en estado adulto o semi-adulto, y ya que queremos que la explotación sea atendida por el menor número de personas, el que la planta de interior y de temporada venga en estado adulto, semi-adulto será una gran ventaja.

2.3. Efectos de las alternativas sobre los objetivos del proyecto

El objetivo principal es conseguir planta de calidad y máxima rentabilidad.

2.4. Evaluación de alternativas y elección de la más apropiada

Por lo tanto, y después de analizar las ventajas, inconvenientes y restricciones de cada alternativa, la elección de recibir la planta en estado adulto o semi-adulto, para su posterior venta, parece ser la alternativa más adecuada. La menor necesidad de mano de obra con respecto a las otras alternativas y la obtención de calidad y mejores resultados, hace que nos decantemos por la opción de la alternativa de maduración de la planta.

3. Método de abastecimiento de plantas

3.1. Identificación de alternativas

Identificamos las siguientes alternativas para la forma de abastecer el vivero de plantas:

- A. Producción de planta en vivero. La reproducción de las especies/plantas y su desarrollo hasta la venta se realiza todo en el mismo lugar.
- B. Adquirir la planta a otros viveros y producir planta adulta. El material se recibe en forma de plántulas a trasplantar, el trasplante, posterior desarrollo y maduración de la planta se hace en el vivero dónde tiene lugar también la venta.
- C. Adquirir la planta a otros viveros en estado adulto semi-adulto. El material se recibe ya dispuesto para la venta. Esta es la tendencia actual pues las empresas especializadas proporcionan material de alta calidad evitándonos mantener una sección del invernadero a la multiplicación, pudiendo centrarnos en la actividad de proporcionar planta adulta de calidad.

Tabla 4.3. Cuadro comparativo de características para el abastecimiento de plantas.

	Precio	%Venta	Durabilidad	Necesidades
Producir planta	1	3	1	1
Adquirir y producir	3	3	2	2
Adquirir planta	4	4	3	4

La puntuación para la valoración y los criterios elegidos serán igual que en el punto 2.1.

En la tabla 4.3 de comparación de características para el abastecimiento de plantas se ve perfectamente que la alternativa más rentable sería la de adquirir la planta en estado adulto semi-adulto, teniendo en cuenta el ahorro de tiempo y espacio y evitando así las pérdidas de planta en los trasplantes y consiguiendo una buena rentabilidad en cuanto a calidad del producto y precio.

3.2. Restricciones impuestas por los condicionantes

Las condiciones climáticas en que nos encontramos hacen que el lugar donde está ubicada nuestra explotación no sea el idóneo para aquellas cuya producción requiere bastante tiempo.

Criterios de economía (precios, necesidad de material y mano de obra) y calidad de producto son otros condicionantes que se tendrán en cuenta.

3.3. Efectos de las alternativas sobre los objetivos del proyecto

El clima es un factor muy importante en la multiplicación, el desarrollo de los primeros estados y por tanto en la calidad final de producto. En nuestro caso las temperaturas exteriores son poco idóneas, por lo que habría que tener un especial cuidado y regulación en el espacio que destinaríamos a la multiplicación lo que dificultaría este proceso tanto técnicamente hablando como económicamente.

Si se adquiere planteles de viveros de otras zonas donde la climatología sea más favorable y se encuentren listos a trasplantar, obtendríamos una mayor calidad de producto, evitándonos la problemática de la parte técnica de la multiplicación y abaratando costes evitando posibles pérdidas del material a obtener y disminuyendo la mano de obra.

Pero si además evitamos mantener una sección del invernadero a la multiplicación, pudiendo centrarnos en la actividad de proporcionar planta adulta de calidad a nuestros compradores, obtendremos así un gran beneficio y ahorro en tiempo y espacio.

3.4. Evaluación de alternativas y elección de la alternativa a desarrollar

La alternativa de la producción de planta en vivero necesita una inversión mayor y la multiplicación no es la mejor opción.

La alternativa de traer planteles de viveros que se encuentren listos a trasplantar obteniendo así una mayor calidad de producto, evita la problemática de la multiplicación con la climatología adversa de nuestra zona, pero en el caso de la planta de interior no sería rentable ya que es mucho más lenta en cuanto a maduración y tardaríamos en poder sacar rentabilidad.

La alternativa seleccionada es la de comprar la planta a otros viveros especializados. Esta alternativa es posible técnicamente, cubre los objetivos previstos y cumple perfectamente los criterios de calidad de producto y economía. La planta de interior se traería en estado adulto y la de temporada en estado adulto o semi-adulto.

4. Invernadero

Para valorar cada uno de los criterios a la hora de elegir las mejores opciones en el material de la cubierta, el material de la estructura y la forma del invernadero, la puntuación irá para cada de 0 a 5, entendiendo como 0 la valoración más baja y como 5 la más alta.

4.1. Identificación de alternativas

➤ Con relación al material de la cubierta diferenciamos las siguientes alternativas:

- Invernadero de vidrio.
- Invernadero con materiales plásticos en placas (poliéster, policarbonato, y polimetacrilato).
- Invernadero con materiales plásticos en film ó película (polietileno PE, cloruro de polivinilo PVC, etileno vinilo de acetato EVA).

Tabla 4.4. Cuadro comparativo de los materiales de cubierta.

Material de cubierta	Precio	Resistencia	Propiedades térmicas	Transparencia y opacidad *
Vidrio	4	1	3	2
Plásticos en placas	2	4	2	4
Plásticos en film ó en películas	2	4	1	3

* Opacidad a radiaciones nocturnas

Analizando la tabla 4.4, en cuanto al material de cubierta, los materiales plásticos en placas son los que atienden mejor a todas las características.

➤ Respecto a la forma consideramos estas posibles alternativas:

- Invernadero capilla.
- Invernadero túnel o semicilíndrico.

- Invernadero tipo parral.
- Invernadero plano.

Tabla 4.5. Cuadro comparativo de las distintas formas de la cubierta.

Forma de la cubierta	Precio	Funcionalidad	Resistencia	Iluminación y Ventilación
Capilla	2	3	4	2
Túnel	2	4	4	4
Parral	4	2	1	1
Plano	2	1	1	1

En cuanto a forma de la cubierta, como se ve en la tabla 4.5, el invernadero túnel es el que mejor se adapta a las condiciones que necesitamos.

➤ Respecto al material de la estructura, éstas son las alternativas:

- Madera.
- Acero.
- Hormigón.
- Aluminio.
- Mixto.

Tabla 4.6. Cuadro comparativo del material de la estructura.

Material de la estructura	Precio	Luminosidad	Resistencia	Peso
Madera	4	1	1	2
Acero	3	4	3	3
Hormigón	1	1	4	1
Aluminio	1	2	2	4

Y por último, respecto al material de la estructura elegiremos el acero. Es el que mayor luminosidad nos aporta y también es bueno en las demás características (tabla 4.6).

4.2. Restricciones impuestas por los condicionantes

Los condicionantes que influyen en la decisión del tipo de invernadero se refieren a la inversión económica a realizar, la funcionalidad del proceso y la necesidad de las plantas.

Tanto las estructuras de hormigón como las de madera ocupan más de un 20%, del área total del invernadero, mientras que el acero ocupa el 12 % por lo que tiene una mayor iluminación y su mantenimiento es reducido si la estructura está galvanizada.

La estructura de aluminio tienen un coste mucho mayor que el acero, sin presentar grandes ventajas que lo justifiquen.

Los invernaderos tipo parral y otros formados por estructuras porticadas de madera, con el techo y los laterales cubiertos con film de polietileno de larga duración ó térmico, presentan los inconvenientes de ventilación insuficiente, dificultad de adaptación de nuevas técnicas, el mantenimiento de la estructura es más elevado, dificultad de mecanización de labores de cultivo y no son aptos para zonas de pluviometría media, como es nuestro caso.

Con respecto al material de la cubierta el vidrio es un material demasiado frágil y tiene un peso muy elevado, lo que necesitaríamos una estructura más resistente y por lo tanto un coste mayor.

Los film de plástico tiene unas pérdidas de calor mucho mayor que las otras dos alternativas y aumentarían los costes de la calefacción.

Los materiales plásticos en placas se encuentran en un punto intermedio entre las otras dos alternativas. Posee mayor resistencia al impacto que el vidrio y posee buenas propiedades térmicas.

Hay que tener otros factores en cuenta en la elección, como la transparencia, opacidad a las radiaciones nocturnas, rendimiento térmico, estanqueidad, flexibilidad y duración, que hemos tenido en cuenta a la hora de elegir el material de cubierta.

4.3. Efectos de las alternativas sobre los objetivos del proyecto

Buscamos un tipo de invernadero, donde se pueda realizar un control exhaustivo de todos los factores que intervienen en el desarrollo de la planta. De este modo proporcionan a la planta un mayor desarrollo y por tanto una mayor calidad de producto.

4.4. Elección más apropiada

Para un mayor control de las condiciones atmosféricas dentro del invernadero y que el coste no sea elevado se ha elegido un tipo de invernadero en forma de túnel, de estructura de acero galvanizado y con una cubierta de materiales plásticos rígidos.

De todos los materiales rígidos se elige Policarbonato, ya que se adapta perfectamente al tipo de estructura, las pérdidas de calor a través de las paredes se reducen al mínimo, y con suficiente capacidad de transmisión de luz al interior.

5. Red de riego

5.1. Identificación de alternativas

Diferenciamos las siguientes alternativas en relación a la red de riego:

- A. Aspersión convencional. Hace referencia a varios aspersores con gran radio de acción y altas presiones de trabajo.
- B. Riego localizado de alta frecuencia por goteo. Es necesario la colocación de un goteo por planta.
- C. Riego localizado de alta frecuencia por microaspersión. Son pequeños aspersores con una presión de trabajo inferior la convencional.
- D. Carro de riego automatizado. Es una estructura que se desliza por un riel sobre el piso y cumple la función de realizar un riego más parejo y eficaz que el de los aspersores ya que es una barra que va a una velocidad constante.

Tabla 4.7. Cuadro comparativo de las alternativas a la red de riego.

	Precio	Efectividad	Necesidades
Riego x aspersión	4	2	4
Riego x goteo	4	4	2
Riego x microaspersión	3	4	3
Carro de riego	2	5	4

La puntuación para la valoración de hace de 0 a 5, dónde 5 es la valoración más alta y 0 la valoración más baja.

Vemos que la mejor alternativa en cuanto a efectividad es el carro de riego, por su uniformidad y eficacia de riego, aunque sea la alternativa más cara es la más rentable ya que la amortizaremos con el paso del tiempo gracias a sus buenos resultados.

5.2. Restricciones impuestas por los condicionantes

Como ya se ha dicho en varias ocasiones, el objetivo que buscamos es la producción de planta de calidad y conseguir con ello una rentabilidad económica. Recordando que nuestro sistema de abonado más usual va a ser la fertirrigación, tenemos que el sistema de riego más óptimo es aquel que le satisfaga las necesidades hídricas y de abonado, de la forma más eficiente posible y que sea posible la automatización total.

5.3. Efectos de las alternativas sobre los objetivos del proyecto

La aspersión convencional produce una gota mucho mayor y esto puede producir daños en el estado de plántulas.

El riego localizado de alta frecuencia tiene menores pérdidas de agua y mediante el cual la planta sufre menos. El riego por microaspersión produce gotas mucho más pequeñas, reduciendo el daño de plantas poco arraigadas, pero sin embargo puede dejar alguna zona sin regar sino se solapan bien los aspersores ó se obstruye alguna boquilla por la cal.

El riego por goteo aporta agua directamente al sustrato pero necesitamos un gotero por planta y las plantas de temporada tienen una maceta demasiado pequeña como para poner un gotero por planta, es inviable.

El carro de riego resulta el más ventajoso por su eficacia ya que va a una velocidad constante pudiendo así regar/abonar a las plantas lo que necesiten en la medida que lo necesiten, incluyendo que la mano de obra es mucho menor y regando uniformemente todas las plantas sin dejar ninguna zona sin regar.

5.4. Evaluación de alternativas y elección de la más apropiada

El riego más aconsejable y el que más se adapta a los criterios anteriores es el carro de riego, ya que no dificulta las labores, no necesita mucho tiempo de accionado y regulación por parte del operario, y es más eficaz con una mayor uniformidad.

6. Mesas o banquetas de cultivo

6.1. Identificación de alternativas

Diferenciamos entre las dos siguientes alternativas:

- A. Mesas o banquetas fijas. Ideales para la presentación y exposición.
- B. Mesas o banquetas móviles. Obtienen un óptimo aprovechamiento del espacio disponible y máxima flexibilidad de trabajo.

6.2. Restricciones impuestas por los condicionantes

Nuestro objetivo es aprovechar al máximo la superficie de nuestro invernadero, con la máxima flexibilidad de trabajo.

6.3. Efectos de las alternativas sobre los objetivos del proyecto

Las banquetas fijas son cómodas para el trabajo, aunque se ha de perder superficie para los pasillos.

Las banquetas móviles, tiene muy pocas pérdidas de superficie por los pasillos, y ofrece gran flexibilidad de trabajo.

6.4. Evaluación de alternativas y elección de la más apropiada

Las mesas o banquetas móviles será la elección del lugar para el trabajo, colocación y exposición de las plantas.

ANEJO V.

INGENIERÍA DEL PROCESO

ÍNDICE

1. Descripción y necesidades de las especies.....	5
1.1. Plantas de interior.....	5
1.1.1. <i>Codiaeum variegatum</i>	5
1.1.2. <i>Dieffenbachia amoena</i>	6
1.1.3. <i>Dracaena</i> sp.....	6
1.1.4. <i>Epipremnum aureum</i>	7
1.1.5. <i>Ficus</i> sp.....	8
1.1.6. <i>Howea forsteriana</i>	9
1.1.7. <i>Monstera deliciosa</i>	10
1.1.8. <i>Philodendron scandens</i>	10
1.1.9. <i>Schefflera arboricola</i>	11
1.2. Plantas de temporada.....	12
1.2.1. <i>Begonia</i> sp.....	12
1.2.2. <i>Calendula officinalis</i>	13
1.2.3. <i>Chrysanthemum indicum</i>	14
1.2.4. <i>Cyclamen persicum</i>	14
1.2.5. <i>Euphorbia pulcherrima</i>	15
1.2.6. <i>Gerbera jamesonii</i>	16
1.2.7. <i>Impatiens walleriana</i>	17
1.2.8. <i>Kalanchoe blossfeldiana</i>	17
1.2.9. <i>Pelargonium</i> sp.....	18
1.2.10. <i>Petunia x hybrida</i> “Grandiflora”	19
1.2.11. <i>Primula vulgaris</i>	20
1.2.12. <i>Rhododendron simsii</i>	20
1.2.13. <i>Rosmarinus officinalis</i>	21
1.2.14. <i>Saintpaulia ionantha</i>	21
1.2.15. <i>Tagetes erecta</i>	22
1.2.16. <i>Viola x wittrockiana</i>	23
2. Problemas fitopatológicos.....	24
2.1. Enfermedades producidas por virus.....	24
2.2. Enfermedades producidas por bacterias	24
2.3. Enfermedades producidas por hongos.....	25

2.4.	Nematodos.....	28
2.5.	Plagas.....	28
2.6.	Problemas de origen no parasito.....	32
2.7.	Épocas de ataque.....	32
2.7.1.	Enfermedades.....	33
2.7.2.	Plagas.....	33
2.8.	Tratamientos fitosanitarios.....	33
2.8.1.	Consideraciones generales.....	33
2.8.2.	Tratamientos fungicidas.....	34
2.8.3.	Tratamientos plaguicidas.....	34
3.	Programación del cultivo.....	34
3.1.	Introducción.....	34
3.2.	Distribución del invernadero.....	34
3.2.1.	Disposición de las naves.....	35
3.2.2.	Puertas.....	35
3.2.3.	Pasillos.....	36
3.2.4.	Situación de la caldera y el depósito.....	36
3.2.5.	Suelo del invernadero.....	36
3.2.6.	Situación de la planta.....	36
3.3.	Programación.....	37
3.3.1.	Generalidades.....	37
3.3.2.	Planta de interior.....	37
3.3.3.	Planta de temporada.....	39
3.3.3.1.	Invierno.....	39
3.3.3.2.	Primavera.....	41
3.3.3.3.	Verano.....	42
3.3.3.4.	Otoño.....	43
3.3.4.	Cuadro resumen.....	44

Índice de tablas y figuras

Tabla.5.1. Distribución de las especies en el interior del invernadero.....	39
Tabla 5.2. Distribución de las especies de temporada en invierno (15 Nov-14 Ene)....	40
Tabla 5.3. Distribución de las especies de temporada en invierno (15 Ene-28 Feb)....	41
Tabla 5.4. Distribución de las especies de temporada en primavera.....	42
Tabla 5.5. Distribución de las especies de temporada en verano.....	43
Tabla 5.6. Distribución de las especies de temporada en otoño (1 Sep-14 Oct).....	43
Tabla 5.7. Distribución de las especies de temporada en otoño (15 Oct-14 Nov).....	44
Tabla 5.8. Resumen de ocupación de las especies y el volumen.....	44
Figura 5.1. Repartición en naves del invernadero.....	35

INGENIERÍA DEL PROCESO

1. Descripción y necesidades de las especies

1.1. Plantas de interior

1.1.1. *Codiaeum variegatum* (L.) Rumph. ex A. Juss.

Codiaeum (denominado popularmente Croton) es un género de plantas de la familia *Euphorbiaceae*. De porte arbustivo con hojas de consistencia similar al cuero. Algunas especies, especialmente *Codiaeum variegatum*, son empleadas en jardinería, por lo que su distribución hoy día es amplia.

Sus hojas son de disposiciones alternas, pecioladas, persistentes y coráceas; su coloración es variable, dentro de un rango del verde al rojizo, con tonos amarillos también. Dicha coloración puede ser moteada o listada. La forma foliar es variable, aunque suele oscilar entre linear a lobulada, con una lámina cambada y los márgenes ondulados. Las flores, como en el resto de representantes de la familia *Euphorbiaceae*, están agrupadas en ciatios aunque tienen escaso interés ornamental.

Requieren una elevada humedad tanto en la tierra como en el ambiente para permanecer lozanas, lejos de fuentes de calor, deshidratantes, como son estufas y radiadores. Deben regarse frecuentemente, de dos a tres veces por semana en verano y una vez por semana en invierno.

Pese a emplearse como plantas de interior, requieren no estar demasiado alejadas de ventanas o balcones a riesgo de perder su color, inhibir la fotosíntesis y provocar su marchitamiento. Es capaz de soportar el sol directo aunque en este último caso habría que pulverizar con agua las hojas.

No tolera temperaturas menores a los 16 °C. y durante el invierno, la tasa de crecimiento es menor y la planta está quiescente, llegando a perder sus hojas basales. Lo ideal es que se mantenga a una temperatura uniforme durante todo el año, siendo óptimo un intervalo entre 18 – 20 °C.

En cuanto al abonado, la coloración depende de la relación Nitrógeno-Potasio. Un equilibrio 2:1:3 donde el primer dígito de la relación hace referencia al nitrógeno, el segundo al fósforo y el tercero al potasio (este orden se respetará cada vez que hablemos de relaciones de abonados a lo largo del proyecto), suele ser lo más conveniente a razón de 150 ppm de Nitrógeno, durante la época de crecimiento la presencia de Calcio en el sustrato o en el agua de riego es importante para prevenir las enfermedades fúngicas.

1.1.2. *Dieffenbachia amoena* Schott.

Planta de interior perteneciente a la familia *Araceae* que llama la atención por la vistosidad de sus hojas, grandes, brillantes, anchas y ovaladas en las que se alterna el color verde con el blanco y el amarillo. Se utiliza como planta de interior para dar un importante toque decorativo a las estancias. No requiere una atención demasiado exhaustiva, aunque hay que ser precavidos.

Son plantas que duran años pero con el paso de estos, a medida que la planta envejece, tiene tendencia a perder sus hojas más viejas (inferiores) no siendo consecuencia de ninguna patología. Tienen un desarrollo anual de unos 30 a 40 cm/año, según la variedad.

Dieffenbachia amoena es una especie perenne que mide entre 60 y 120 cm y que agradece una colocación en un lugar bien iluminado, pero sin la incidencia directa del sol, manteniéndola alejada de las corrientes de aire y de focos de calor potente, como pueden ser los radiadores.

La temperatura ideal puede variar entre los 20 °C y los 30 °C, pudiendo sobrevivir cortos periodos de tiempo a temperaturas inferiores, siempre y cuando no bajen de los 10 °C.

En cuanto a las necesidades hídricas, durante el periodo vegetativo, de abril a octubre, la regaremos semanalmente, haciendo un aporte quincenal de fertilizante diluido. En verano los riegos se harán más frecuentes, cuando el mantillo superior de la maceta se empiece a secar.

Un adecuado abonado ayuda a la defensa contra las enfermedades que atacan a estas plantas, principalmente la bacteriosis.

1.1.3. *Dracaena* sp.

Las Drácenas como se conoce también a este género, pertenecen a la familia botánica *Agavacea*, segregada *Liliaceae*, donde se incluían antiguamente. La forma común es arbustiva, con uno o varios troncos al final de los cuales se encuentran las hojas. Las plantas cultivadas en maceta, en interiores, normalmente no llegan a desarrollar un gran tronco y con frecuencia no llegan a formar flores o frutos.

Este género es también conocido como el “Árbol de la felicidad”. Los arbustos pueden ser cultivados como planta de interior llegando a alcanzar una altura de 1,50 m, así como también como planta ornamental o de jardín, en ciertos climas. Es una planta que requiere mucha luz para su crecimiento, pero no debe ser expuesta directamente a los rayos del sol en verano.

La temperatura ideal oscila entre 18 °C y 24 °C, aunque soporta en periodos breves temperaturas de hasta 10 °C. Se debe proteger de las corrientes de aire.

Requiere una humedad constante (las hidrojardineras son muy apropiadas para esta planta), agradece pulverizaciones de agua en el follaje. Recordemos que se trata de una planta de exterior en su hábitat natural. En el periodo de crecimiento requiere riegos abundantes en primavera y verano pero teniendo cuidado que el agua no se estanque.

El abono en época de crecimiento ha de ser constante, con una aplicación cada 15 – 20 días, interrumpiendo su uso en el periodo invernal. Se aplicará un abono de equilibrio 3:1:2 en fertirrigación a razón de 150 - 200 ppm.

Su desarrollo es lento pero constante, pudiendo alcanzar volúmenes de importancia ornamental. Así mismo, debemos evitar las corrientes de aire para que no se produzcan desecaciones indeseadas en las puntas de sus hojas.

Las dos especies que vamos a utilizar en este proyecto son:

➤ *Dracaena marginata* Lam.

Arbusto con uno o varios troncos, de crecimiento lento, que puede llegar a alcanzar eventualmente hasta los 5 m de altura. Sus hojas son lineares a lanceoladas, de entre 30 a 90 cm de longitud y de 2 a 7 cm de ancho, de coloración entre verde intenso y verde pálido, con un margen rojo oscuro según cultivares al que debe su nombre.

➤ *Dracaena massangeana* L.

Dracaena massangeana es otro arbusto de uno o varios troncos con unas largas y anchas hojas en mata en el extremo de los tallos. Estas hojas son más grandes que las comentadas anteriormente para *Dracaena marginata*.

1.1.4. *Epipremnum aureum* (Linden & André) G.S.Bunting.

Esta especie, conocida por el nombre de Potos, pertenece a la familia de las *Araceae*.

Posee largos tallos lo que permite ser utilizada como colgante o trepadora. Las hojas son acorazonadas, de hasta 10 cm de longitud, y alterna manchas amarillas con el verde como color de base. Respecto a los cuidados que requiere, en el caso de utilizarla como trepadora debe colocarse un tutor para que le sirva de soporte.

Necesita riegos moderados sobre todo en verano dejando secar el sustrato entre riego y riego con el fin de evitar encharcar el terreno.

Exige zonas luminosas, en las que no incida sobre ella los rayos del sol de manera directa, para evitar que sus hojas variegadas se vuelvan de un color uniforme. Con poca luz pierden el color amarillo del variegado de las hojas.

El Potos es una planta que teme mucho el frío y la temperatura nunca ha de bajar de 10 °C. El intervalo de temperatura ha de estar entre los 13°C en invierno y los 24°C en verano.

Un ambiente interior seco puede ser tolerado por el Pothos, aunque le beneficia las pulverizaciones de vez en cuando del follaje.

Es recomendable una fertilización a razón de 150 ppm de abono equilibrado 2:1:3 una vez al mes.

1.1.5. *Ficus sp.*

Pertenecientes a la familia *Moraceae*, una de sus particularidades es la secreción lechosa llamada látex que segregan al cortar o herir cualquier parte de la planta.

Se conocen con el nombre de árboles de la goma, se reproduce a través de acodos a principio del verano. Se encuentra altamente extendida en jardinería interior, en edificios de oficinas y centros comerciales. Hay muchos tipos de ficus pero nosotros vamos a hablar de los dos que comercialmente más nos interesan.

Ficus benjamina L. es uno de los arbustos más bellos y por eso es un gran elemento decorativo. Sus ramas son colgantes y sus hojas, que tienen de 6 a 10 centímetros de largo, poseen una forma oval - lanceolada con punta alargada; y el *Ficus elastica* Robx. Sus hojas llegan a medir 40 cm, su color es verde brillante y su forma es elíptica en la punta. Cuando nacen las hojas nuevas, están envueltas por hojas bracteales, generalmente de color rojo, que caen enseguida.

Ficus benjamina es una especie que necesita calor, incluso en invierno, ya que la temperatura no deberá ser inferior en ningún caso de 18 °C. En el verano es conveniente protegerla del sol y regarla muy a menudo.

Ficus elastica es bastante sensible a las corrientes de aire y sus hojas abigarradas agradecerán que se las coloque en un lugar lo más claro posible. Esta especie aguanta mejor el frío que la anterior, pero tampoco podrá estar en lugares que bajen de los 10 °C en invierno.

Son especies con hojas grandes (hasta 30 cm), durante un cierto período (cuando

la planta es joven) se disponen horizontalmente; después son pendientes. Tienen forma oval y sus hojas son de color verde intenso existiendo algunas variedades con el follaje estriado (el caso más común es el de *Ficus benjamina* “Starlight”). Todas las especies de *Ficus* se dan o bien en una tierra arcillosa y rica en nutrientes, que puede estar mezclada con estiércol de vaca y tierra vegetal o arena, o bien en tierra para flores, tal como se vende mezclada para su utilización en los establecimientos especializados.

En cuanto a la iluminación sus necesidades son altas, pero sin sol directo. En sitios con poca iluminación puede perder las hojas. Las variedades que tienen las hojas con estrías blancas o amarillas, necesitan más luz para aprovechar esa diferencia varietal.

No son plantas muy exigentes en humedad ambiental, pero agradece un fino rociado diario, excepto cuando la temperatura baje de 15º C. Sobrevive a ambientes seco por calefacción y aire acondicionado; aunque no es recomendable situarle cerca de la calefacción por el aire seco que se produce. Los riegos se realizarán no más de 2 veces por semana en verano, y una vez cada 8 ó 10 días en invierno. Es importante no regar en exceso y recomendable no hacer los riegos hasta que no esté casi seca la tierra para evitar agua estancada en la maceta.

Estas plantas requieren un sustrato con una adecuada provisión de nutrientes, son exigentes en Ca. La fertilización se realiza de forma constante a razón de 200 - 250 ppm de un abono equilibrado 2:1:3 ó 1:1:1. Agradece la fertilización con abono líquido cada 15 - 20 días en verano, mientras que en invierno con una vez cada un mes o mes y medio es suficiente.

1.1.6. *Howea forsteriana* (C. Moore & F. J. Muell) Becc.

Esta planta es conocida como Kentia o Palma del Paraíso, es una planta perenne y es la palmera más popular entre los ejemplares de interior. Pertenece a la familia *Araceae*.

En cuanto a su altura, éstas pueden llegar a alcanzar los 3 metros, aunque su crecimiento es bastante lento.

Sus hojas son de color verde oscuro por el haz y más claras por el envés y se encuentran divididas en muchos foliolos largos, estrechos y arqueados que hacen un efecto de abanico muy atractivo. Sus flores son blancas y se sitúan en espigas que se unen en la base. *Howea forsteriana* se desarrolla como un arbusto y desarrolla ramos largos arqueados. El aspecto es el típico de las palmeras, con un tronco bastante derecho en la parte baja, que lleva una copa arqueada. Es una especie que requiere temperaturas altas para su desarrollo, necesita de una temperatura mínima de 15°C, en invierno para no ralentizar su crecimiento.

En cuanto al riego, durante el invierno lo más aconsejable es regarla cada 10 ó 15 días, y durante el verano, 2 veces a la semana, aproximadamente. Lo ideal es dejar que la tierra seque entre un riego y otro, y además evitar un estancamiento del agua.

Algo muy importante es, que mientras esta planta es joven, no reciba directamente la luz del sol, y luego, cuando pasa los cinco años de edad crece mejor en espacios de sol pleno. La iluminación ayuda a tener un color verde más oscuro en las hojas.

El abonado puede hacerse aplicando fertirrigación constante a partir de 100 ppm, de equilibrio 3:1:2. En invierno puede sustituir el abonado en riego por abonos foliares, sobre todo si la temperatura no está dentro del rango óptimo.

1.1.7. *Monstera deliciosa* Liebm.

Planta perteneciente a la familia *Araceae*, que guarda un estrecho parentesco con el Filodendro. En algunos lugares se conoce como la Costilla de Adán y es característica su vaina, que contiene una pulpa comestible que rodea las semillas. La *Monstera* es una de las plantas de interior más fáciles de mantener, aunque presentan el inconveniente de que requieren mucho espacio.

Se caracteriza esta planta por las grandes hendiduras que presentan las grandes hojas coriáceas de muchas de sus especies a medida que crecen. *Monstera deliciosa* posee unas hojas profundamente incisas de hasta 40 - 70 cm de anchura y 60 - 80 cm de longitud, y puede alcanzar 2 - 3 m de altura como planta de maceta con algún soporte. Se trata de una especie que dura muchos años con un mínimo de cuidados.

La época de floración es durante el verano, aparece una flor amarilla parecida a la del aro. Rápidamente se desarrolla el fruto comestible cuando alcanza la maduración fisiológica. Dado su origen tropical se desarrolla mejor con temperaturas y humedades relativas elevadas. Prefiere ambientes luminosas pero tolera rincones oscuros, estando siempre lejos de la acción directa del sol.

No tolera un exceso de riego, por lo que una frecuencia de una vez por semana en verano y cada tres semanas en invierno será suficiente.

Las demás condiciones de cultivo de este género son muy semejantes a *Philodendron scandens* y las explicamos a continuación junto a la descripción de dicha especie.

1.1.8. *Philodendron scandens* C. Koch et Sello.

Pertenece a la familia *Araceae*. De porte arbustivo, las hojas son generalmente de

color verde pudiendo tener varias tonalidades. Estas hojas son grandes y acorazonadas. Se presentan alternas en el tallo. El tallo floral se puede encontrar terminal en un vástago, o en una hoja axilar. Frecuentemente son plantas con perfumes fragantes.

Philodendron scandens, también llamado Filodendro, requiere bastante iluminación para su producción vendible, que es el objetivo de nuestro proyecto. No soporta la exposición directa al sol y le encanta la luz tamizada y tolera zonas umbrías.

Los márgenes térmicos de estas plantas se encuentran entre los 15 y 35 °C, encontrándose el óptimo alrededor de los 20°C. Temperaturas menores de 15°C producen parada vegetativa. Hay que evitar las corrientes de aire.

Estas plantas crecen mejor con humedades relativamente elevadas, hasta el 90%. Necesita mucha agua, por lo que conviene regarla 2 veces a la semana. Agradece pulverizaciones en el follaje y en el tutor de la planta.

El sustrato que se puede utilizar puede ser cualquier sustrato standard utilizados para plantas en maceta: turba y arena, turba y corteza, etc.

La exigencia en fertilización varía mucho de unos cultivares a otros. En los cultivares más exigentes se puede llegar hasta 150-200 ppm de un abono de equilibrio 3:1:2. La aplicación puede ser quincenalmente en épocas de máxima exigencia.

1.1.9. *Schefflera arboricola* (Hayata) Merr.

Es un género de plantas de flores perteneciente a la familia *Araliaceae*. Son árboles, arbustos o lianas que alcanzan hasta 30 m de altura, con hojas compuestas palmeadas, las inflorescencias en panículas o racimos de pequeñas umbelas, con brácteas diminutas, pubescentes, a veces carentes de ellas.

Conocida por el nombre de Cheflera, es una planta popular de interior que suele cultivarse igualmente al exterior en zonas de climas suaves. Tolerancia condiciones muy diversas, al sol o a la sombra. Normalmente se plantan varios tallos juntos para darle al arbusto un aspecto más compacto.

La mayoría de las variedades que hay a la venta como plantas de interior pertenecen a esta especie. En climas sin heladas o muy ligeras (- 2°C pocas horas) puede vivir todo el año al aire libre, pero para mantener un crecimiento óptimo de la planta la temperatura debe oscilar entre los 12 – 25 °C libre de corrientes de aire.

Agradece una humedad alta en el aire (crece más y tiene mejor color), aunque tiene bajas exigencias hídricas. El encharcamiento es su peor enemigo y el principal error de cultivo. Se realizaran riegos cortos con buenos drenajes cada 3 o 4 días en verano, mientras que en invierno es suficiente cada 10 días.

Es una planta que necesita luz, si no tiene la intensidad luminosa adecuada perderá hojas, salen demasiado pequeñas o el variegado amarillo es menor.

Con respecto al abonado, es una planta con gran demanda de nutrientes en el periodo del crecimiento activo, pudiéndose aplicar un programa de fertilización a razón de 200 ppm de un abono de equilibrio 3:1:2. También pueden emplearse abonos de lenta absorción a razón de 5 ó 6 g/l cada 6 meses.

1.2. Plantas de temporada

1.2.1. *Begonia* sp.

El género *Begonia* pertenece a la familia *Begoniaceae*.

Son plantas de grandes hojas con delicados dibujos. Hay multitud de híbridos y variedades por lo que la forma de la planta y la coloración de las flores son muy variables dentro de este género.

Las begonias forman parte de nuestras plantas de adorno más bonitas y variadas. Ha sido durante años la primera planta de flor en Centroeuropa, y aún hoy mantiene una posición privilegiada entre las 10 primeras plantas vendidas. Su uso en jardinería se debe sobre todo a la implantación de macizos y bordes, plantas de flores y de hojas decorativas en maceta. Las begonias de hojas ornamentales ejercen una gran atracción para los consumidores. El bonito dibujo y el vello grisáceo de las hojas ornamentales son características tentadoras.

En el invernadero vamos a utilizar dos especies de begonia:

- *Begonia semperflorens* Link & Otto. (pertenece a las begonias de flor)

Begonia siempre florida. En realidad se trata de una begonia de parterre para la intemperie, pero ofrece un surtido cada vez mayor de variedades para su cultivo interior (entre ellas diversas formas que, como excepción, soportan bien el sol). Florecen durante casi todo el año. Han sido desarrolladas para plantas de borduras y macizos en jardinería y se reproducen por semilla, como las tuberosas. Existen numerosos híbridos, clasificados por el tamaño de las flores y el color del follaje.

- *Begonia rex* Putz. (pertenece a begonias de hoja)

En la cumbre de este grupo de variedades ya casi innumerables de plantas de interior muy bellas se encuentra indudablemente el surtido de los híbridos de *Begonia*

rex. Esta begonia real ya casi no se encuentra actualmente en su forma pura. Es una planta en la que el valor ornamental reside en sus hojas vistosas generalmente pubescentes, acorazonadas y dispuestas de manera oblicua. En el haz presentan combinaciones cromáticas diversas (desde el rosa al rojo y diferentes tonos de verde mezclados con grises y plateados) y en el envés suelen ofrecer aspectos más uniformes, con un tono general pardo-rojizo.

Estas dos especies de Begonias son plantas cuyo umbral de temperatura óptimo se encuentra entre los 15 – 20 °C, sufre con temperaturas superiores a 22 °C y con temperaturas inferiores a los 13 °C.

Requieren mucha luz, pero no le gusta la incidencia del sol directo. Puede vivir al aire libre, pero en un lugar resguardado.

El riego se debe hacer con mucha frecuencia, ya que la tierra debe estar constantemente húmeda. Para el abono, una vez las raíces se hayan establecido en todo el sustrato, la fertilización ha de ser constante a razón de 150 ppm de un abono de equilibrio 2:1:2, unas cuatro semanas antes de la venta es aconsejable cambiar a un equilibrio de 2:1:3.

La disponibilidad de estas especies se alarga prácticamente durante todo el año.

1.2.2. *Calendula officinalis* L.

La Caléndula o Margarita es un género de la familia *Asteraceae*, son hierbas anuales de escasa altura, con hojas alternas, oblongas y ligeramente pubescentes, de entre 5 y 20 cm de largo. Las flores son discoidales, de color amarillas a naranja intenso, y muy vistosas. Tienen una floración muy duradera que las hace útiles para casi cualquier época del año. Algunas especies, entre ellas el botón de oro (*Calendula officinalis*) están en flor casi todo el año.

Esta especie es sobradamente conocida en jardinería. Soporta la acción directa del sol aunque tolera la semi - sombra. Necesita temperaturas bajas para inducir flores de buena calidad, entre los 10 y 15 °C, pero como en nuestro invernadero no va tener que sufrir inducción floral las temperaturas pueden ser mayores. La temperatura óptima para su desarrollo es de 18 – 23 °C y resiste bastante bien temperaturas bajas.

La época de venta de esta especie va principalmente desde Marzo hasta Junio.

Para el abono y para inducir la compactación de las plantas se puede utilizar daminocida a 150 ppm.

1.2.3. *Chrysanthemum indicum* L.

De la familia *Compositae*, los Crisantemos fueron introducidos en Europa desde Asia en el siglo XVII. Los modernos crisantemos (híbridos) son mucho más decorativos que sus parientes silvestres.

Es una planta que se adapta muy bien al manejo del fotoperiodo cuando se la cultiva en invernaderos y permite floración de todo el año. Se trata de una planta perenne, leñosa en la base, de 0,20 a 1,20 m de altura. Las hojas son simples, de color verde-grisáceo con el limbo lobulado. Las flores están formadas por capítulos grandes agrupados en la extremidad de los tallos. La gama de colores de las flores del crisantemo es muy amplia: blanco, crema, amarillo, varias tonalidades de rosa y lila, melocotón, burdeos y caoba. La flor está en su máximo apogeo entre el fin del verano y principios de otoño.

La producción se adapta para conseguir su máximo esplendor en las épocas cercanas al 1 de Noviembre (fecha de Todos los Santos) ya que su principal utilidad es la de decoración en los cementerios. Por esto, la época de venta y disponibilidad de esta planta son los meses de Agosto, Septiembre, y sobretodo Octubre. Soportan la acción del sol directo y necesita protección de los fuertes vientos, así como evitar bajas temperatura en los periodos de floración.

Para mantener plantas de baja altura, hay que despuntar los nuevos brotes varias veces durante la época de crecimiento. No despuntar más cerca del mes de Julio para estimular la floración. Una vez que la floración finaliza se deben recortar las plantas bien abajo.

En pleno crecimiento antes de la floración la temperatura óptima para el crecimiento del cultivo es de 25 °C día y 18 °C noche. Es un gran consumidor de agua por lo que debe vigilarse el riego y que el substrato este siempre húmedo.

1.2.4. *Cyclamen persicum* L.

El Ciclamen es una de las más populares plantas de floración invernal en Europa debido a su particular belleza. Su nombre hace referencia al pedúnculo de las flores de algunas especies que se enrosca cuando grana. Pertenece a la familia *Primulaceae*.

La época de disponibilidad de esta planta es desde Octubre hasta Enero que es la época dónde se orientan las ventas.

Presenta flores pequeñas y delicadas, y hojas casi totalmente verdes. Sin embargo, las variedades modernas presentan una amplia gama de colores florales que

va desde el blanco al escarlata, pasando por tonalidades rosadas, púrpura y salmón, y las hojas acorazonadas y provistas de un largo peciolo, muestran manchas plateadas formando diferentes dibujos. La planta presenta un grueso tubérculo de color oscuro, redondo y aplastado. Las flores son solitarias, hermafroditas Y están situadas en la extremidad del pedúnculo. El fruto es una cápsula que tarda 4 - 5 meses en madurar.

Como planta típicamente mediterránea, permanece en estado durmiente durante la estación cálida y seca y brota con el descenso de las temperaturas y el comienzo de las lluvias.

Puede llegar a alcanzar los 40 cm de altura y durar varios años si se mantiene en las condiciones adecuadas. Las flores tienden a disminuir de tamaño conforme aumenta la edad de la planta, la época de floración va desde el otoño a la primavera

La propagación a nivel comercial se realiza exclusivamente por semillas, procedentes fundamentalmente de casas especializadas, ya que la obtención de dichas semillas presenta dificultades. El poder germinativo disminuye rápidamente a partir de los tres años.

Es una planta que tiene necesidades elevadas de iluminación, requiere luz directa, aunque conviene evitar el sol intenso.

Le agrada una temperatura de entre 15 y 20 °C sufriendo gravemente la planta por encima de los 25 °C. En floración, conviene mantener el sustrato húmedo pero nunca empapado regando incluso todos los días. Sin embargo, hay que evitar a toda costa el estancamiento de agua y el riego solamente del platillo que sostiene la maceta en una técnica recomendable para el mantenimiento de la planta.

La fertilización puede hacerse aplicando un programa de 100 ppm de un abono tipo 1:1:1 con microelementos dos veces por semana.

1.2.5. *Euphorbia pulcherrima* Willd. ex Klotzsch

Esta especie también llamada Poinsetia o Flor de Pascua por coincidir su floración y forma más llamativa con la época navideña, pertenece a la familia *Euphorbiaceae*.

La mejor época para la disponibilidad de esta especie es de Noviembre a Diciembre.

Tiene un porte de un arbusto cuya altura puede variar entre 0,6 y 3 m, con grandes hojas verde oscuro (7 a 16 cm) y pequeñas inflorescencias amarillas, en el que lo llamativo son las brácteas de color rojo, rosa, blanco verdoso o blanco amarillento, a menudo confundidas con flores, que forman la parte superior de la planta.

Florece de noviembre a febrero y es esencial que la planta no reciba luz durante las horas nocturnas, aproximadamente desde octubre hasta navidad para que la floración se realice. Por el día una iluminación abundante ayuda a mantener los colores vivaces de las brácteas.

Se cultiva como planta de interior, debido a su época de mayor auge vegetativo durante la época cercana a la Navidad y las temperaturas para un crecimiento idóneo deben de ser entre 20 - 22°C, no siendo conveniente que baje de 10 °C en ningún momento. Durante la floración, no tolera bien las corrientes de aire y los cambios bruscos de temperatura.

Durante la primavera – verano y cuando está florecida conviene regarla cada 2 – 3 días, mientras que en el período de reposo es necesario reducir el riego incluso a una vez a la semana.

La fertilización debe de ser constante, procurando la provisión de nitrógeno, fósforo, potasio y también la de algunos microelementos. Son frecuentes las carencias de molibdeno y de zinc. La fertilización más usual es de 150 ppm de un abono 1:1:1, procurando añadir al menos 0,1 ppm de molibdeno.

1.2.6. *Gerbera jamesonii* L.

Gerbera o Margarita Africana son los nombres por los que también es conocida esta especie de la familia *Asteracea*.

Es una planta herbácea, vivaz, en roseta, cuyo cultivo puede durar varios años. Las hojas tienen forma de roseta, son alargadas, de unos 40 cm, y ligeramente hendidas en los bordes, del pecíolo de algunas de ellas evolucionarán los brotes florales, que van a desarrollar unos vástagos o pedúnculos con una inflorescencia terminal en capítulo. El capítulo floral está formado, desde el exterior hacia el interior, por varias filas concéntricas de flores femeninas liguladas, normalmente una fila de flores hermafroditas no funcionales y, colocándose en el centro, las flores masculinas. Existen multitud de variedades con distintas gamas y colores de flores.

Es una planta muy adecuada para macetas. Soporta la acción directa del sol aunque tolera la semi - sombra. Las temperaturas ideales son de 15 a 18º C durante la noche y de 24º C durante el día, aunque también pueden tolerar temperaturas más altas de hasta 32º C.

En el riego es fundamental el buen drenaje para evitar agua estancada por lo que se recomienda dejar secar la parte superior de la tierra entre un riego y el siguiente.

Las Gerberas son plantas muy exigentes en cuanto a los abonados, por lo que se les deberá suministrar quincenalmente y en todas las épocas fertilizantes líquidos con el agua de riego. Estos fertilizantes minerales han de ser ricos en potasio y magnesio.

Se trata de una planta estival por lo que la época de venta de esta especie irá principalmente desde Mayo hasta Septiembre.

1.2.7. *Impatiens walleriana* Hook.

De nombre común alegría de la casa o miramelindos, esta planta está incluida en la familia *Balsaminaceae*.

Se trata de una planta herbácea anual con tallo erecto, carnoso e hinchado en los nudos. Hojas lanceoladas, verdes, aserradas y opuestas las inferiores. Las flores son axilares, diversamente coloreadas, con más frecuencia de color rojo o blanco, formadas de un cáliz cuyos elementos en parte están atrofiados, y de una corola con los elementos parcialmente soldados dos a dos y con una coloración naranja, rojo, tonos salmón y blanco.

Es una popular planta de flor que, aun siendo de exterior, se utiliza en el interior de las casas y en macizos florales situados bajo sombra ligera formando un espectacular efecto de masa hasta bien entrado el otoño si éste no es muy frío. Muy popular también en su uso para cestas colgantes.

Es una planta que para florecer requiere abundante luz y pueden situarse en exteriores en semisombra. Solicita temperaturas alrededor de 18 °C pero también soporta temperaturas más elevadas, aunque no soporta las inferiores a los 13 °C.

La alegría requiere un riego abundante necesitando humedad constante en el suelo y que sea rico en nutrientes. Es beneficioso aplicaciones de abono líquido aplicado en fertirrigación.

La época de comercialización para adquirir estos ejemplares es de Abril hasta Agosto.

1.2.8. *Kalanchoe blossfeldiana* Poelln.

Perteneciente a la familia *Crasulaceae*, son plantas suculentas que poseen sus raíces, hojas o tallos más gruesos de lo habitual por la acumulación de reservas de agua que permiten sobrevivir en condiciones de sequía.

Se trata de una especie que está disponible durante todo el año.

Para su buen desarrollo, *Kalanchoe blossfeldiana* necesita un suelo bien drenado para evitar la acumulación de líquido, que podría ocasionar la putrefacción de la base del vegetal. Por ello, es necesario evitar el riego excesivo y dejar secar el terreno entre un aporte de agua y el siguiente. Durante el invierno bastará un ligero aporte de agua cada dos semanas y en el verano una aportación a la semana. No hay que pulverizar con agua las hojas.

Su mantenimiento resulta fácil y es especialmente adecuada para las composiciones. La mejor ubicación para estas plantas es un lugar bien ventilado, lo que ayuda a prevenir la presencia del mildiu. En invierno se coloca cerca de fuentes luminosas, mientras que en verano conviene dejarla a la sombra.

Se trata de una planta perenne, herbácea, suculenta, glabra, formando matas de 40-50 cm de altura, con los tallos erectos, poco ramificados. Hojas pecioladas, carnosas, elíptico-oblongas, de 2,5 - 7,5 x 2 - 4 cm, son de color verde brillante, estrechándose en su base. Inflorescencias terminales y axilares, con numerosas flores pequeñas erectas, poseen un cáliz verde, corola cilíndrica, de color escarlata, aunque con la aparición de nuevas variedades las flores pueden ser amarillas y anaranjadas.

Su temperatura ideal está entre los 20º y 27ºC, situándola siempre lejos de la calefacción por la sequedad ambiental que producen estos aparatos

En cuanto el abonado, durante su periodo de mayor crecimiento será necesario abonar cada 15 días con un abono de equilibrio 1:1:2.

1.2.9. *Pelargonium* sp.

Género perteneciente a la familia *Geraniaceae*, son más conocidas por el nombre común de Geranio. Los geranios más representativos y más utilizados de este género son *Pelargonium zonale* L. y *Pelargonium peltatum* L. Es una planta perenne, no muy ramificada, la altura va desde los 30 a los 50 cm de altura normalmente. Es muy gustosa por sus floración estival, posee flores que pueden ser simples o dobles, provistas de pétalos alargados, reunidas en umbelas, coloreadas de rojo, blanco, rosa, rojo-violáceo, etc. La floración de *Pelargonium peltatum* es menos densa que la de *Pelargonium zonale*, dicha floración suele ser ininterrumpida entre primavera y otoño y existen multitud de variedades.

La época de venta de esta especie coincide lógicamente con su floración, momento que va desde aproximadamente el 15 Mayo hasta finales de Agosto.

Se puede encontrar en grandes parques así como en cualquier jardín o maceta para adornar balcones, terrazas, entradas de casas, etc. La luz que necesita puede ser directa

para que tenga una abundante floración, o semi-sombra si es un clima caluroso y con mucha luz.

La temperatura idónea para su desarrollo se encuentra entre los 15 y los 25 °C. Riego frecuente, casi diarios especialmente en verano para que florezca abundantemente, en épocas no tan favorables se reducirá la frecuencia de estos riegos.

La fertilización se suele hacer por fertirrigación. Un programa de fertilización constante a razón de 200 ppm de Nitrógeno de un abono con un equilibrio 2:1:2 es lo más recomendado

1.2.10. *Petunia x hybrida* “Grandiflora” hort. ex E.Vilm

El género *Petunia* perteneciente a la familia *Solanaceae*. Se trata de una especie herbácea anual de poco tamaño, llegando en ocasiones a los 60 cm.

Posee hojas redondeadas y ligeramente vellosas. La floración es abundante, sin parar desde principios de primavera hasta finales de otoño según cultivares. Las flores son sencillas o dobles, determinadas o indeterminadas, de bordes lisos u ondulados y con forma acampanada. Pueden tener prácticamente todos los colores excepto el naranja aunque los más abundantes van desde el blanco, rosa, violeta, azul, rojo hasta combinaciones de varios colores. Son clasificadas como inodoras, aunque la planta exhala un agradable aroma.

Son ampliamente utilizadas en jardinería, dada su variedad de colores y su facilidad de cultivo y producción. No poseen un tallo fuerte o espinas en el mismo, son ampliamente utilizadas en lugares de recreo, tales como plazas y parques siendo una de las principales y más conocidas especies del grupo de las denominadas 'plantas de temporada'.

La época de floración se produce entre los meses de mayo y septiembre que es la época de disponibilidad también de la planta en el mercado.

Los tipos de petunias que predominan son las denominadas 'grandifloras', el cultivo se desarrolla en macetas de 10 u 11 cm de tamaño. La elección del lugar en el que se va a plantar es importante, ya que necesita ubicarse en espacios muy soleados siendo una de las plantas de temporada que más soporta el sol directo, con temperatura templada (el óptimo está alrededor de los 18 °C) y protegida del fuerte viento y de la lluvia excesiva. Tampoco es conveniente que se encuentren en zonas de clima seco y muy cálido ya que requiere agua en abundancia.

Un posible programa de abonado pudiera ser 200 – 250 ppm de un abono de equilibrio 3:1:2.

1.2.11. *Primula vulgaris* Hudson

Las primulas (*Primula* spp.), también conocidas como primaveras o primaveras de jardín (por ser la primera en florecer) son de la familia *Primulaceae*. Es una planta perenne de crecimiento bajo, de raíces blancas y tallo largo, algo curvado, de hasta 20 cm de altura. Del rizoma nace una roseta de hojas ovaladas y rugosas, posee un follaje abundante de color verde amarillento y algo más claras en el envés. Las flores son amarillas, agrupadas e inclinadas en un mismo sentido, de seis pétalos nacen en el centro formado por el follaje y tiene distintas tonalidades: rosa, violeta, rojo o amarillo. De ellas se desprende un suave aroma muy agradable.

El sol en exceso, sobre todo durante el verano la perjudica, por lo que debe ubicarse a la sombra, esto también la convierte en una buena planta para interiores luminosos. Es resistente a las temperaturas bajas pero no a las fuertes heladas. Vegeta muy bien en el intervalo de 10 – 15 °C, mientras que temperaturas superiores a 16 °C hacen que las flores se marchiten.

Se riega abundantemente pero evitando encharcamientos y estancamientos del agua para conseguir un buen grado de humedad.

La fertilización será alternando nitrato de calcio con nitrato de potasio a razón de 150 ppm.

La época de disponibilidad de esta especie comienza en Diciembre y se alarga hasta Marzo – Abril.

1.2.12. *Rhododendron simsii* Planch.

El género *Rhododendron* pertenece a la familia *Ericaceae*. Su disponibilidad en el mercado va desde Octubre hasta Febrero.

Se conoce a esta especie también con el nombre de azaleas. Sus hojas son simples, alternas y agrupadas en las puntas de las ramas, delgadas y con forma elíptica u ovada. Las flores, simples o dobles, tienen cinco pétalos, acampanadas o infundibuliformes e incluso con los bordes como volantes y, como las hojas, se encuentran agrupadas en ramilletes en las puntas de las ramas y sus colores pueden ser espectaculares pero en general son del blanco al rosa, pasando por el rojo.

Es una especie muy utilizada como planta ornamental y muy preciada para su cultivo como bonsái de flor. Algunas variedades necesitan podas regulares.

Necesitan un suelo bien drenado y una luz viva. Se colocan junto a ventanas, pero sin que reciba nunca directamente los rayos del sol.

Se adaptan a un amplio rango de temperatura siempre que la humedad sea la adecuada, a mayor temperatura mayor humedad. Temperaturas inferiores a 10°C hacen que la planta se marchite. Durante la floración es necesario regarla todos los días.

Para el abonado, normalmente se aplican en mezclas como abono de fondo, fósforo tricálcico a razón de ½ Kg por m³. El Nitrógeno y el Potasio pueden añadirse al agua a razón de 100 ppm.

1.2.13. *Rosmarinus officinalis* L.

Rosmarinus officinalis o Romero es un arbusto que habita en la región mediterránea del sur de Europa perteneciente a la familia *Lamiaceae*. Se cría en todo tipo de suelos, preferiblemente los áridos, secos y algo arenosos y permeables, adaptándose muy bien a los suelos pobres. Crece espontáneamente en zonas litorales y de montaña baja (laderas y collados), desde la costa hasta 1.500 metros de altitud. Forma parte de los matorrales que se desarrollan en los sitios secos y soleados en las zonas de encinar. Florece dos veces al año, en primavera y en otoño.

Es de hojas perenne muy ramificado, y puede llegar a medir 2 metros de altura. Lo encontramos de color verde todo el año, con tallos jóvenes borrosos (aunque la borra se pierde al crecer) y tallos añosos de color rojizo y con la corteza resquebrajada.

Las hojas son pequeñas y muy abundantes, presentan forma linear. Son opuestas, sésiles, enteras, con los bordes hacia abajo y de un color verde oscuro, mientras que por el envés presentan un color blanquecino y están cubiertas de pelo. En la zona de unión de la hoja con el tallo nacen los ramilletes floríferos.

Las flores son de unos 5 mm de largo. Tienen la corola de una sola pieza y su color es azul violeta pálido, rosa o blanco, con cáliz verde o algo rojizo, y acampanado. Son flores axilares, muy aromáticas y melíferas (contienen miel), se localizan en la cima de las ramas.

La fertilización puede aplicarse usándose una concentración de 150 ppm con un abono de equilibrio 2:1:2.

La disponibilidad del Romero se extiende por prácticamente todo el año, siendo más apetecible su consumo en las épocas de floración.

1.2.14. *Saintpaulia ionantha* Wendl.

De nombre común violeta africana o violeta del Cabo pertenece a la familia *Gesneriaceae*. Las variedades actuales de violeta africana poco tienen que ver con las que se encuentran de forma natural en su lugar de origen, a causa de las hibridaciones,

culpables de que estos momentos haya alrededor de 2000 cultivares comerciales.

La violeta africana incluye variedades e híbridos que varían en el tamaño y color de las hojas y sobre todo en el color y la forma de la flor. Son plantas que gustan de la claridad, de hecho no florecen si no reciben suficiente luz, pero hay que evitar la exposición al sol directo.

Sus hojas son carnosas, redondeadas, de color verde oscuro y crecen en disposición horizontal, están recubiertas de pelillos blanquecinos y teñidos de tonos rojizos por el envés. Sobre ellas destacan en vertical las flores generalmente de un color violeta muy vistoso con estambres amarillos, pero como hemos comentado anteriormente también se cultivan con pétalos de otros colores que van del blanco al azul, pasando por el rojo y el rosa. Las flores pueden ser sencillas, dobles e incluso rizadas.

Las temperaturas mínimas que la planta tolera se encuentra entre los 5 y los 8 °C y la temperatura ideal es entre los 15 y los 23 °C. Agradece muchísimo mantenerse dentro de estos parámetros y no le gustan los cambios bruscos de temperatura ni las corrientes de aire.

Los riegos se deben hacer en días alternos y abundantemente con agua no excesivamente fría en verano. En invierno y según las condiciones climáticas se irá reduciendo la frecuencia de estos riegos.

Saintpaulia ionantha es una especie que se puede encontrar durante todo el año.

1.2.15. *Tagetes erecta* L.

El Tagete o Clavel Turco es una planta herbácea y anual que pertenece a la familia *Compositae*. Su disponibilidad en el mercado va desde Marzo/Abril hasta Junio aproximadamente, justo antes de la llegada de las altas temperaturas del verano, aunque también es capaz de soportarlas siempre que no exista carencia de agua por lo que también es habitual encontrarlas en los meses estivales.

Sus hojas son opuestas en la parte inferior, alternas en la parte superior; de hasta 20 cm de largo, pinnadas, de 11 a 17 foliolos, lanceolados a linear-lanceolados, de hasta 5 cm de largo y 1,5 cm de ancho, agudos a acuminados, aserrados a subenteros, los inferiores de cada hoja frecuentemente setiformes (en forma de hilos), los superiores reducidos, a veces completamente setiformes; con glándulas redondas abundante. Su floración es espectacular, con grandes inflorescencias, normalmente de color amarillo o naranja, las flores están reunidas en capítulos en forma de pompón rizado, recordando en gran medida a las flores del clavel.

Es una especie muy decorativa que se coloca desde jardineras en el balcón o

terraza, hasta en borduras o manchas de color en el jardín. En todos los casos, aunque como planta individual posee su atractivo, se aconseja ser utilizada en grupo.

Se adapta bien a distintos terrenos, necesita mucha luz y aguanta directamente los rayos del sol. La temperatura ideal de desarrollo está por encima de los 18 °C aunque tolera temperaturas algo inferiores. Para el riego, se deberá hacer al menos tres veces por semana en los períodos de máximo calor e ir reduciéndoles en frecuencia y cantidad según se vayan endureciendo las condiciones climáticas.

1.2.16. *Viola x wittrockiana* Stiefmütterchen

Estas plantas, conocidas también con el nombre de pensamientos, son plantas híbridas ornamentales, cultivadas por sus vistosas flores. Pertenecen al género de las violetas, dentro de la familia *Violaceae*. Son plantas anuales o bianuales, según el clima y cultivo de unos 20 cm de altura. Producen abundantes flores de diversos colores constantemente durante el verano hasta el invierno, dependiendo de la variedad.

Estas plantas comienzan a florecer en primavera en el norte de Europa, en climas cálidos lo hacen hasta en invierno. Las flores, salen aisladas y son bastante grandes en relación a la misma planta (alrededor de 6 cm de diámetro), poseen aterciopelados pétalos desiguales mucho más largos que el cáliz. Los colores son muy variados: desde el dorado al blanco, amarillo, rojo, violeta, los azules más suaves o intensos hasta gamas que pueden formar un arco iris de color en el jardín. La etapa que corresponde a su floración es la que abarca los meses otoñales pero puede continuar hasta bien entrada la primavera.

La llegada del verano hace que su aspecto decaiga y lo mejor entonces, es cortarles por la parte del tallo más baja y podremos volver a ver la alegría de sus tonalidades el invierno siguiente.

Los pensamientos son adecuados para plantar debajo de arbustos, ya que actúan como cobertura natural inhibiendo el crecimiento de malas hierbas y en glorietas de pueblos y ciudades por su llamativo colorido. Es perfecta para adornar jardineras en los balcones, combinándose con otras especies como por ejemplo con petunias y con begonias.

La temperatura ideal de estas plantas suele situarse entre 15 y 20 °C, soportan mal temperaturas por encima de 25 °C y sin embargo resisten heladas puntuales. Necesita buena iluminación soportando incluso la exposición al sol directo si esta no es muy fuerte. Es conveniente regarlas con una frecuencia de 3 días durante la floración procurando que la tierra en la que crecen esté siempre húmeda evitando los encharcamientos.

No conviene reforzar mucho el Nitrógeno, se puede aplicar 100 ppm en un abono en equilibrio 2:1:3.

Como todas las plantas de temporada, el periodo de demanda y por tanto de disponibilidad para la compra, coincide con el de su floración. En el caso de *Viola x wittrockiana* va desde el Mes de Marzo hasta Junio para cubrir las floraciones de primavera y desde Septiembre hasta Noviembre para cubrir las otoñales.

2. Problemas fitopatológicos

En el invernadero se intenta crear un ambiente lo más favorable posible para el desarrollo de las plantas. Este ambiente es, a menudo, muy favorable también para el desarrollo de patógenos, que determina el valor económico de la producción.

En el caso de plantas ornamentales, la importancia de la prevención y control de este tipo de problemas es mayor que en otros cultivos, pues al menor daño, puede disminuir su valor comercial y por tanto los resultados económicos del proyecto.

En general, los ataques causados por parásitos animales se denominan plagas y el término enfermedad alude a los daños causados por bacterias, hongos, nematodos y virus, y también los daños derivados de causas fisiológicas.

2.1. Enfermedades producidas por virus

En nuestro caso es prácticamente nula salvo a la hora de comprar el material, que se pondrá especial interés en que este sano de virus.

2.2. Enfermedades producidas por bacterias (*Pseudomonas* y *Xantomonas*)

- *Pseudomonas syringae* van Hall

Existe una amplia gama de patovares de esta especie. Causan manchas foliares caracterizadas por lesiones acuosas que pueden hacerse de color pardo oscuro a negro, gris o marrón. La desecación de los tejidos infectados se traduce muchas veces en una lesión fina, tipo papel, que se agrieta cuando la hoja se expande. Cuando las hojas parcialmente expandidas se infectan, aparecen punteados y deformidades en las hojas expandidas.

Control:

- ★ Desechar y eliminar las plantas que desarrollan síntomas.

- ★ Minimizar las salpicaduras de agua y disminuir en lo posible la duración de la humedad foliar.
- ★ Altos niveles de nitrógeno aumentan la susceptibilidad.

- ***Xantomonas* sp.**

Es una plaga bastante común en el género *Dracaena*. Su importancia es notoria debido a que en muchos casos produce pérdidas totales en los cultivos.

Los primeros síntomas se caracterizan por una marchitez de las hojas tiernas y posterior muerte de la planta. Por su parte los síntomas de las infecciones secundarias consisten en manchas foliares y muerte. Inicialmente las manchas foliares son pequeñas y angulares, de apariencia acuosa y pueden llegar a cubrir completamente la hoja adquiriendo coloración marrón. Estas hojas necrosadas permanecen durante un corto tiempo adheridas al tallo. Se puede observar exudación de goma tanto en tallos jóvenes y en pecíolos así como en las manchas foliares. También se presenta necrosamiento en los pecíolos y en los tallos infectados manifestándose como bandas marrón. Debido a la naturaleza sistémica de la enfermedad en los tallos se puede observar una característica decoloración del sistema vascular.

Control:

- ★ Uno de los métodos más efectivos de control sería el uso de variedades tolerantes-resistentes.
- ★ La desinfección de las herramientas y la erradicación de las plantas infectadas es exitosa cuando las variedades sembradas presentan una resistencia moderada.
- ★ No existen métodos curativos que garanticen la erradicación de la plaga.

2.3. Enfermedades producidas por hongos (*Alternaria*, *Roya* y *Uncinula*)

- ***Botrytis cinerea* Pers. (Podredumbre gris)**

Este hongo, que aparece prácticamente en todos los cultivos hortícolas, es un parásito ocasional y poco virulento. Ataca la planta viva o algunos de sus órganos solo bajo condiciones desfavorables para el cultivo, que debilitan la planta, como son carencia de luz, calor, exceso de humedad o demasiada densidad de plantación. La invasión suele comenzar por las partes muertas o marchitas de la planta, desde donde se extiende a las zonas sanas.

La humedad ayuda al desarrollo del patógeno y puede llegar a atacar a las flores llegando a presentar los pétalos pequeñas manchas o bien llegar a marchitarse por completo.

Control:

- ★ La medida más importante es la limpieza de las zonas afectadas.
- ★ Evitar los excesos de humedad, ya sea en los riegos o en el ambiente, esparciendo las plantas y garantizando la aireación.
- ★ No excederse en el aporte de nitrógeno para evitar demasiada mas foliar.
- ★ Si el ataque no es tan grave como para tirar los ejemplares afectados, se puede tratar con fungicidas sistémicos. Iprodione, es una materia activa específica contra *Botrytis*.

- *Alternaria* sp.

Alternaria es un hongo que afecta con mayor virulencia a las plantas en los primeros estadios posteriores a la germinación pudiendo llegar a causarle la muerte. Se reconoce porque las plantas se inclinan, el tallo se va estrechando, necrosándose (se pone de color marrón) hasta que se rompe.

La mejor medida es la prevención, dotar de un ambiente limpio es la mejor manera de evitarlo, ya que cuando se descubre el ataque de *Alternaria* en las plántulas ya es tarde para esas plántulas.

En los geranios se reconoce *Alternaria* por pequeñas manchas (1 - 2 mm) acuosas y con forma de ampollas, en el envés de las hojas inferiores más viejas. Cuando las manchas maduran aparecen hundidas, de color marrón y de 2 - 3 mm de diámetro pudiendo mostrar halos difusos amarillos. Si las condiciones son apropiadas para el desarrollo de la enfermedad, las manchas llegan a 6 - 10 mm de diámetro. Puede producir clorosis de las hojas infectadas y caída de las hojas.

En Poinsetia los síntomas comienzan con unas manchas negras violáceas de 0,5 mm de diámetro para desarrollarse en lesiones marrones irregulares de hasta 8 cm de diámetro, con centros marrones y bordes de color negro violáceo. También pueden aparecer lesiones estrechas y oscuras a lo largo de los nervios en hojas parcialmente desarrolladas, produciendo deformaciones en las hojas. Las lesiones de tallo son alargadas y hundidas, de color marrón a pardo con bordes oscuros y pueden circundar el tallo.

Control:

- ★ Las hojas infectadas se deben recoger para reducir el inóculo, se deben evitar el estrés por temperatura y los períodos prolongados de humedad de la hoja, regar al principio del día, y que haya buena circulación del aire. En el caso de Poinsetia se pueden buscar variedades que sean tolerantes - resistentes a la *Alternaria*.
- ★ Ante una infección de plántulas, no reutilizar el sustrato y comprobar que el que veníamos utilizando no esté infectado. Una vez retirado el material infectado, lavar y desinfectar todo el material antes de tocar otras especies.
- ★ Si el ataque no es muy fuerte, tratamientos periódicos cada 10 - 12 días mediante Zineb, Maneb o Mancozeb pueden resultar útiles.

- *Roya sp.*

La Roya es una enfermedad causada por hongos de los géneros *Puccinia sp.*, *Uromyces sp.*, *Phragmidium sp.*, etc. Es fácil de identificar porque se caracteriza por la aparición de unas pústulas de color rojo, castaño, naranja o amarillento sobre las hojas y tallos. Según la especie de Roya que se trate, las decoloraciones serán de diferente color. Las hojas muy afectadas se secan y caen.

Exceso de humedad, temperatura suave y lluvias prolongadas son las condiciones ideales para la infección. Surge al inicio de la primavera y en otoños.

Control:

- ★ Retirar y quemar los restos de hojas y ramitas infectadas el año anterior porque contienen esporas listas para repetir las infecciones.
- ★ Las hojas ya afectadas no se curan, pero se protege la nueva brotación, flores y frutos.
- ★ Tratamientos en primeros síntomas mediante Mancozeb, al menos 2 aplicaciones con 7-10 días de intervalo.

- *Uncinula necator* (Schwein) Burrill (Oidio)

Oidio es el nombre de la enfermedad y del hongo que la produce. Se trata de un hongo parásito de la familia *Erisifaceae*, que ataca las partes aéreas de las plantas.

Su principal síntoma es el hecho de que las hojas se cubren, principalmente en la parte axial, con una capa algodonosa de micelio grisáceo a blanco. En un ataque fuerte las hojas se ponen amarillas y posteriormente se secan.

El hongo se manifiesta inicialmente en plantas aisladas, pudiéndose colonizar grandes superficies de terreno en breve espacio de tiempo si las condiciones son favorables.

Le favorece las primaveras muy húmedas (en torno al 70 – 80%) y temperatura suave. Desaparece en pleno verano, siempre que el termómetro pase de 35 °C, para resurgir en otoño. No quieren agua líquida para su desarrollo, pero sí humedad. Se diseminan por el viento.

Control:

- ★ Eliminar las hojas y partes infectadas (ya no se recuperan) para que no contagie a las de alrededor. Eliminación también de los restos de cultivo.
- ★ En lugares cerrados, como invernaderos, debe haber una buena ventilación.
- ★ Con el Oidio, podemos actuar curativamente, con la planta ya infectada, pero no es lo más recomendable. Es preferible usar productos preventivos que son más eficaces.
- ★ Espolvoreos a base de azufre ayuda a controlar el ataque. También tratamientos a base de miclobutanil y el triadimenol dan resultados muy óptimos

2.4. Nemátodos

Como los sustratos utilizados vienen garantizados por la empresa vendedora, esta plaga no nos afectará.

2.5. Plagas (Gusanos grises, Trips, Pulgones, Cochinillas, Mosca blanca y Araña roja)

- *Agrotis* sp. (Gusanos grises)

La plaga del *Agrotis* sp. se conoce con el nombre común de Gusanos grises, Gusano cortador o rosquilla.

Los Gusanos grises roen el cuello de las plantitas (la base de los tallos) y las secan. Excavan galerías en raíces y tallos gruesos bajo en suelo. Comen por la noche y durante el día permanecen enterrados en el suelo.

Control

- ★ Tratamientos químicos en base de piretrinas, clorpirifos, repitiéndolos cada 15 días son efectivos.

- *Thrips* sp. (Trips)

Los Trips son los insectos alados más pequeños que existen.

Los daños se producen por larvas y adultos al picar y succionar el contenido celular de los tejidos. Los daños producidos por alimentación producen lesiones superficiales de color blanquecino en la epidermis de hojas y frutos, en forma de una placa plateada, que más tarde se necrosan, pudiendo afectar a todas las hojas y provocar la muerte de la planta. La saliva fitotóxica segregada en la alimentación da lugar a deformaciones en los meristemos, que al desarrollarse la hoja en la epidermis aparecen manchas cloróticas y provocando arrugas en las hojas.

Control:

- ★ Medidas preventivas y técnicas culturales. Eliminación de restos de cultivo antes de la nueva plantación.
- ★ Colocación de mallas en las bandas del invernadero y vigilar que no haya roturas en el plástico.
- ★ Colocación de trampas adhesivas azules antitrips desde el inicio del cultivo, a la altura de éste, para realizar un seguimiento de las poblaciones de adultos.
- ★ Tratamientos químicos con Dimetoato o Fosmet.

- *Myzus* sp., *Aphis* sp. (Pulgones)

Los pulgones son insectos chupadores, y están provistos de un largo pico articulado que clavan en el vegetal, y por él absorben los jugos de la planta. Segregan un líquido azucarado y pegajoso por el ano denominado melaza, e impregna la superficie de la planta impidiendo el normal desarrollo de ésta.

Provocan un enrollamiento de las hojas y de los brotes atacados y se crean unas manchas amarillas o verde pálido en los puntos de las picaduras.

Control:

- ★ Métodos preventivos y técnicas culturales.
- ★ Realizar tratamientos precoces, antes que la población alcance niveles altos.
- ★ La colocación de mallas en las bandas de los invernaderos.

- ★ Colocar trampas cromotrópicas amarillas. Las trampas engomadas amarillas y las bandejas amarillas con agua son atrayentes de las formas aladas, lo que ayuda en la detección de las primeras infestaciones de la plaga.
- ★ Tratamientos insecticidas a base de imidacloprid producen buenos resultados.

- ***Dactylopius sp.*, *Ceroplastes sp.*, *Lepidosaphes sp.*, *Quadraspidiotus sp.* (Cochinillas)**

Las Cochinillas están formadas por varios géneros y especies diferentes. Se caracterizan en general por tener una especie de escudo protector, de distintos colores y consistencias, según la especie de que se trate. En general se ven favorecidas por un ambiente seco y cálido.

Se alimentan clavando un pico chupador sobre hojas, tallos y frutos y chupan la savia. Parte de esta savia la excretan como líquido azucarado (melaza).

Al absorber la savia de las hojas y tallos, la planta pierde vigor y se debilita. Con la melaza que los individuos excretan ayudan al asentamiento de hongos y producen un ennegrecimiento de las partes afectadas impidiendo la fotosíntesis y produciendo un deterioro estético importante.

Control:

- ★ Eliminación de las partes muy afectadas.
- ★ Son insectos difíciles de combatir porque tienen caparazones que les protege de los insecticidas. En plantas de interior se les puede pasar por encima un algodón o un cepillo mojado en alcohol metílico.
- ★ Los tratamientos con productos químicos, para que sean mucho más eficaces, deben ir dirigidos contra las larvas, que son más sensibles que el adulto.
- ★ Tratamientos químicos con Dimpilato o Folithión.

- ***Trialeurodes sp.*, *Bermisia sp.* (Mosca blanca)**

Este nombre engloba a un importante número de especies que forman una de las plagas más comunes en plantas de temporada y hortícolas. Son pequeñas moscas blancas de 3 milímetros que, al igual que Pulgones y Cochinillas, clavan un pico en las hojas y chupan la savia.

Los adultos hacen la puesta de huevos en el envés de las hojas. De ellos salen las larvas y se quedan a vivir allí, en el envés. Cuando se agitan las plantas se puede ver volar una nubecilla de pequeñas mosquitas blancas. Les favorece las temperaturas altas y el ambiente húmedo. Es una plaga típicamente de verano.

Los primeros síntomas consisten en el amarillamiento de las hojas, se decoloran y más adelante, se secan y se caen. Al mismo tiempo, se recubren con una sustancia pegajosa y brillante que es la melaza que excretan los propios insectos y que favorece el asentamiento de hongos.

Control:

- ★ Realizar tratamientos químicos en cuanto se observen los primeros individuos. Se debe pulverizar bien el envés de las hojas, que es donde se asientan. Suele ser necesario dar varios tratamientos, espaciados 10 ó 12 días, hasta eliminarla. Tratamientos a base de Abamectina son efectivos contra esta plaga.

- *Tetranychus* sp. (Araña roja)

Son unas arañas de color rojo y de 0,5 mm que apenas se ven a simple vista. Se asientan sobre todo en el envés de las hojas.

Al principio, el síntoma más corriente son punteaduras decoloradas y mates y manchas amarillas. Posteriormente se abarquillan, se secan y se caen. Hojas con clorosis y puntitos amarillentos o pardos. Las hojas afectadas presentan una zona amarillenta en el haz que se corresponde con la existencia de colonias en el envés. Cuando hay muchos de estos ácaros atacando, las distintas manchas se unen entre sí y llegan a afectar a toda la hoja, que acaba secándose y cayendo.

Los daños pueden ser importantes, sobre todo en tiempo seco y caluroso, cuando las generaciones de araña se suceden con rapidez. Ese ambiente cálido y seco favorece su ataque, por esto es plaga típica de verano.

Control y prevención:

- ★ Para prevenir su presencia, lo mejor es mojar a menudo el follaje de las plantas pulverizando con agua.
- ★ Elimina las malas hierbas y los restos vegetales, ya que sirven de refugio a los Ácaros.
- ★ Insecticidas a base de Abamectina o Piridaben.

2.6. Problemas de origen no parasitario

El mal manejo del agua del riego, del control de las temperaturas, de la humedad e incluso del manejo de sustratos y fertilizantes puede dar lugar a problemas y deformaciones en la producción de diversa índole. Los más comunes son los siguientes:

- Manchas diversas en hojas jóvenes y pérdida de tonalidad. Es el resultado de la carencia de algún nutriente en la planta. La más común es la clorosis.
- Quemaduras en las puntas de las hojas. Se debe a un ambiente excesivamente seco y caluroso.
- Defoliación y caída de botones florales. Producido por una temperatura demasiado baja.
- Enanismo e inhibición de yemas. Producido por un exceso de sales, debido a una mala elección del sustrato o incluso del agua de riego.
- Pudrición de raíces planta en general. Se debe a un exceso en la utilización del agua de riego y una mala aireación en el sustrato por la presencia de ese exceso de agua.
- Escaso crecimiento en épocas favorables y tallos y hojas alargadas y decolorados. Su causante suele ser la falta de luz o una incidencia escasa de ésta sobre la planta.
- Hojas con bordes quemados, tonos marrones y aspecto marchito. Es producido por un exceso de luz o una incidencia directa muy fuerte sobre la planta.
- Hojas rizadas, quemaduras y necrosis de hojas. Es un síntoma común por una mala aplicación de productos fitosanitarios, o bien hemos utilizado una dosis alta, o en un momento no adecuado para la planta o un número alto de tratamientos.

2.7. Épocas de ataque

En este apartado se hará referencia a la aparición a lo largo del año de las distintas plagas y enfermedades expuestas anteriormente.

Debido a su ciclo algunas patologías se presentan en una época determinada, pero el factor determinante en invernaderos a la hora de producirse un ataque es el ambiental, ya que el grado de temperatura y humedad que se alcanza es un medio idóneo para el desarrollo de estos organismos.

2.7.1. Enfermedades

Los daños producidos por *Botrytis* aparecen sobre todo con temperaturas frías, su incidencia en los meses de verano es menor experimentándose un descenso a partir de Junio.

Uncinula y *Alternaria* aparecen poco en nuestras condiciones de temperatura invernal ya que para desarrollarse necesitan valores mayores de 18 °C. Por ello los mayores daños los causarán a mediados ó final del verano.

Roya, en estas condiciones climáticas causa daños durante todo el año, aunque su ataque es menos frecuente que el de enfermedades descritas anteriormente.

2.7.2. Plagas

El ataque ocasionado por plagas, depende en gran medida de su ciclo biológico ya que los daños que causan están estrechamente relacionados con la fase en que se encuentre el insecto.

Los Pulgones causan mayores daños en la época otoñal de Septiembre a Noviembre.

El ataque de Cochinillas se produce principalmente en verano, aunque comienza a tener incidencia a partir de Mayo, que es cuando se realiza la puesta.

El ataque de Gusanos grises se produce generalmente tras una estación seca bien sea otoño o primavera.

La Araña roja se da durante todo el año aunque con mayor incidencia durante los meses primaverales de Marzo y Abril.

2.8. Tratamientos fitosanitarios

2.8.1. Consideraciones generales

Se mantendrán las máximas condiciones de higiene, así como cuidado y limpieza del material utilizado en la manipulación de las plantas.

Dado la continua movilidad de nuestras plantas en cuanto a su recepción y traslado, se realizarán tratamientos preventivos cada vez que se reciba material nuevo, es decir, cada quince días.

Se pondrá especial cuidado en recibir material vegetal sano.

2.8.2. Tratamientos fungicidas

Se realizarán tratamientos preventivos a base de productos metálicos e imídicos.

Si se observaran brotes, se realizarán tratamientos curativos, teniendo especial cuidado en la posible aparición de resistencias. Presentan el inconveniente de que al ser tratamientos sistémicos muchos de ellos, son tratamientos más caros. Las distintas materias activas para el control de enfermedades fúngicas se detallaron en la descripción de cada una de las enfermedades.

2.8.3. Tratamientos plaguicidas

Siempre que se aprecien síntomas que hagan peligrar la producción, se realizarán tratamientos pudiéndose repetir cada quince días. Se recomienda la aplicación con productos de amplio espectro y que no creen problemas de toxicidad. Los productos químicos que se pueden utilizar también están descritos en el mismo apartado de la descripción de la plaga.

3. Programación del cultivo

3.1. Introducción

Para la programación del cultivo, vamos a dividir dicha programación en dos partes. El invernadero tiene tres naves de 45 m x 8 m cada una, en la nave 1 y 2 se colocará la planta de interior, en la nave 3 la planta de temporada (ver figura 5.1 en la siguiente página)

La primera nos va a detallar la distribución del invernadero en pasillos, es decir, el espacio utilizado para cultivo, calderas y disposición de las mesas de cultivo.

La segunda detalla las especies que vamos a utilizar, el porcentaje, la época y el tiempo de permanencia en la instalación.

3.2. Distribución del invernadero

Esta distribución tendrá como prioridad facilitar el acceso a la instalación y el tránsito por la misma.

La distribución del invernadero la vamos a dividir en seis partes:

- Disposición de naves
- Puertas
- Pasillos
- Situación de la caldera y el depósito
- Suelo del invernadero
- Situación de la planta

3.2.1. Disposición de las naves

Dos de las naves irán adosadas longitudinalmente y la tercera irá adosada por su parte frontal a la pared trasera de una de las naves.

La disposición se realizará mediante el siguiente esquema, y para mayor facilidad de identificación se nombrarán por números.

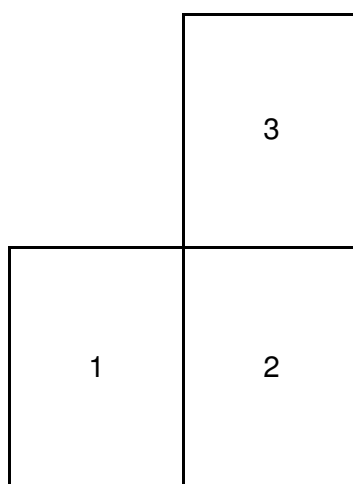


Figura 5.1. Repartición en naves del invernadero.

3.2.2. Puertas

Una de las puertas, la que vamos a destinar exclusivamente a la carga y descarga de materiales, se situará en la parte trasera del invernadero 1, ya que es la zona más cercana a la entrada de camiones de la parcela.

La puerta destinada al acceso al público estará entre naves 2 y 3, es decir en la unión de los dichos túneles.

Las dimensiones de las puertas serán de tres metros de largo por tres metros de ancho.

3.2.3. Pasillos

Los pasillos laterales que se sitúan a lo largo de las paredes del invernadero tendrán un ancho de ochenta centímetros.

El pasillo central existente entre las naves 1 y 2 tendrá una anchura de ciento sesenta centímetros, ochenta por cada nave. El pasillo frente a la puerta de acceso al público tendrá un ancho de 200 centímetros, cien por cada nave.

El pasillo de accesibilidad entre cultivos se compone de una separación de las mesas de 50 cm entre sí y cada 8 mesas de cultivo habrá un pasillo de 190 cm. de ancho en las naves 1 y 2, no así en la nave 3 ya que al final irá situada la caldera.

3.2.4. Situación de la caldera y el depósito

El depósito irá situado frente a la nave 3. Las calderas estarán en la nave 3 para que el recorrido entre las calderas y el depósito sea mínimo (Ver Doc. nº 2, plano nº 20).

3.2.5. Suelo del invernadero

El suelo será de hormigón. La solera tendrá una profundidad de treinta centímetros, los diez primeros serán de grava y el resto de hormigón.

3.2.6. Situación de la planta

La nave 1 se destinará a planta de temporada, las naves 2 y 3 a planta de interior (figura 5.1). La distribución se hará en mesas y al nivel del suelo, ya que determinadas plantas de interior, por su envergadura, no podrán situarse a nivel de mesas de cultivo. Por lo tanto en las naves 1 y 2 la disposición se realizará sobre mesas y en la nave 3 sobre suelo.

Las mesas de cultivo tendrán unas dimensiones de 6,4 m x 2 m y se dejará una separación entre ellos para facilitar la accesibilidad. Se adecuarán 16 mesas por nave dejando un pasillo mayor cada 8 mesas.

La altura de las mesas será 80 cm y sus características:

- Mesas móviles.
- Baldosas de perfil de aluminio y suelo de PVC.
- Sistema de calefacción a nivel de mesas.

En el cultivo a nivel de suelo los marcos tendrán las mismas dimensiones que las mesas de cultivo, 6,4 x 2 m y la disposición de los pasillos será de forma análoga a excepción del pasillo central entre cada ocho mesetas, ya que no tendrá cabida debido a la instalación de la caldera en esta nave.

La calefacción irá a nivel colocándose una malla entre el cultivo y la calefacción.

3.3. Programación

3.3.1. Generalidades

Debido a las características comerciales de nuestro invernadero la programación y uso del mismo será igual durante todo el año. A continuación, y teniendo en cuenta lo expuesto en el anejo Estudio de Mercado y Estudio de Alternativas, correspondiente al análisis de mercado, y lo mencionado en la primera parte de este anejo sobre el diseño del invernadero en lo que se refiere a la distribución de las mesas y pasillos, se expondrá el grado de utilización del mismo en función de las especies y variedades seleccionadas, el volumen que ocupan en el invernadero y la época.

Se recibirá planta cada 15 días y será ese, el tiempo que se tarde en distribuir, recibiendo después material vegetal nuevo.

3.3.2. Planta de interior

Como ya se ha mencionado, dado el tamaño de algunas especies no será posible su colocación en mesas por lo que se colocarán a nivel del suelo y el sistema de distribución de la calefacción en esa zona se realizará mediante tubería enterrada, colocándose unas mallas entre la calefacción y las plantas, en vez de realizarlo sobre mesas.

Las especies y sus variedades elegidas para su implantación y comercialización a nuestro invernadero son las siguientes:

- *Codiaeum variegatum*
- *Dieffenbachia amoena*
- *Dracaena marginata*
- *Dracaena massangeana*
- *Epipremnum aureum*
- *Ficus benjamina*

- *Ficus elástica* var. *decora* y var. *robusta*
- *Howea forsteriana*
- *Monstera deliciosa*
- *Philodendron scandens*
- *Schefflera arboricola*

El porcentaje de volumen ocupado por cada cultivo estará íntimamente relacionado con los porcentajes de venta que se especificarán en el anejo del estudio de mercado.

Según este estudio, el género *Dracaena* es el que se comercializa en mayor volumen, por lo que el 25% del volumen de nuestro invernadero se destinará a este género.

El género *Ficus* es el segundo en volumen y su ocupación será del 21% en el invernadero.

Las especies *Epipremnum aureum*, *Dieffenbachia amoena* y *Schefflera arboricola* supondrán un 9% cada una. Las demás especies, *Codiaeum variegatum*, *Philodendrom scandens* y *Monstera deliciosa* un 12, 6 y 3% respectivamente.

En el siguiente cuadro se detallarán los porcentajes de ocupación del invernadero así como la distribución de las distintas especies:

Tabla.5.1.Distribución de las especies en el interior del invernadero.

Especie	Volumen (%)	Nº de mesas	Situación
<i>Ficus benjamina</i>	13	4	Suelo
<i>Dracaena marginata</i>	12,5	4	Suelo
<i>Dracaena massangeana</i>	12,5	4	Suelo
<i>Ficus elastica</i> var. <i>decora</i>	5	1,5	Suelo
<i>Ficus elastica</i> var. <i>robusta</i>	5	1,5	Suelo
<i>Howea forsteriana</i>	3	1	Suelo
<i>Codiaeum variegatum</i>	12	4	Mesa
<i>Epipremnum aureum</i>	9	3	Mesa
<i>Dieffenbachia amoena</i>	9	3	Mesa
<i>Schefflera arboricola</i>	9	3	Mesa
<i>Philodendrom scandens</i>	6	2	Mesa
<i>Monstera deliciosa</i>	3	1	Mesa

3.3.3. Planta de temporada

A la hora de realizar la programación de nuestro invernadero tendremos que tener en cuenta la época del año en la que nos encontremos, y los porcentajes de ocupación se darán por tanto en función de la época.

Estos cultivos irán todos colocados todos sobre mesas.

3.3.3.1. Invierno

Las especies que se introducirán en el invernadero en esta época son:

- *Cyclamen persicum*
- *Euphorbia pulcherrima*
- *Kalanchoe blossfeldiana*
- *Primula vulgaris*
- *Rhododendron simsii*
- *Sainpaulia ionantha*

En esta época *Euphorbia pulcherima* (Poinsetia o Flor de Pascua), como ya se mencionó anteriormente, cobra gran importancia de cara a la época navideña. Debido a esto ocupará el 50% del volumen de nuestro invernadero y el resto de las especies, debido a su semejanza en cuanto a rentas en el mercado ocupará el mismo volumen, es decir, un 12,5%.

Este aumento del volumen de ventas de Poinsetia tiene lugar hacia finales de noviembre por lo que su introducción en el invernadero se realizará paulatinamente a lo largo de este mes para tener a principios de diciembre los volúmenes expresados anteriormente.

Desde Enero hasta Mayo se producirá una bajada espectacular del volumen de ventas de la Poinsetia, por lo que se realizará un nuevo estudio de los volúmenes de venta que se reflejan claramente entre las especies y, por lo tanto, un nuevo cuadro de distribución del invernadero.

A continuación se muestran unos cuadros (tabla 5.2 y 5.3) en los que aparecerá la ocupación del invernadero por cada especie en el periodo invernal, dividiéndola en dos épocas: 15- Nov. – 14 de Ene. y 15 de Ene. – 28 de Feb.

Tabla 5.2. Distribución de las especies de temporada en invierno (15 Nov-14 Ene).

15 Noviembre – 14 Enero			
Especie	Nombre vulgar	Volumen %	Nº de mesas
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Poinsetia o Flor de Pascua	30	8
<i>Cyclamen persicum</i>	Cyclamen	12,5	2
<i>Rhododendron simsii</i>	Azalea	12,5	2
<i>Kalanchoe blossfeldiana</i>	Kalanchoe	12,5	2
<i>Saintpaulia ionantha</i>	Violeta africana	12,5	2

Tabla 5.3. Distribución de las especies de temporada en invierno (15 Ene-28 Feb).

15 Enero – 28 Febrero			
Especie	Nombre vulgar	Volumen %	Nº de mesas
<i>Rhododendron simsii</i>	Azalea	21,9	3,5
<i>Kalanchoe blossfeldiana</i>	Kalanchoe	21,9	3,5
<i>Cyclamen persicum</i>	Cyclamen	18,8	3
<i>Saintpaulia ionantha</i>	Violeta africana	18,8	3
<i>Primula vulgaris</i>	Primavera	12,5	2
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Poinsetia o Flor de Pascua	6,15	1

3.3.3.2. Primavera

En primavera las especies que introduciremos son:

- *Calendula officinalis*
- *Impatiens walleriana*
- *Primula vulgaris*
- *Rosmarinus officinalis*
- *Tagetes erecta*
- *Viola x wittrockiana*

Hay mucha similitud entre los porcentajes de venta de *Primula vulgaris*, *Viola x wittrockiana*, *Rosmarinus officinalis* y *Tagetes erecta*. También cabe comentar que *Calendula officinalis* e *Impatiens walleriana* tienen unos porcentajes de venta muy parejos pero inferiores a los de las anteriores especies. Así, la superficie que nos ocupen en el invernadero también será similar pero inferior a las especies anteriormente citadas.

En el siguiente cuadro se refleja la situación del invernadero durante esta época:

Tabla 5.4. Distribución de las especies de temporada en primavera.

1 Marzo – 14 Junio			
Especie	Nombre vulgar	Volumen %	Nº de mesas
<i>Viola x wittrockiana</i>	Pensamiento	25	4
<i>Primula vulgaris</i>	Primavera	25	4
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero	18,75	3
<i>Tagetes erecta</i>	Tagetes	18,75	3
<i>Calendula officinalis</i>	Caléndula	6,25	1
<i>Impatiens walleriana</i>	Alegría	6,25	1

3.3.3.3. Verano

Las especies comercializadas aquí, como ya se dijo en el anejo anterior serán:

- *Begonia rex*
- *Begonia semperflorens*
- *Calendula officinalis*
- *Gerbera jamesonii*
- *Pelargonium peltatum*
- *Pelargonium zonale*
- *Petunia x hybrida* “Grandiflora”

El cuadro de situación del invernadero será:

Tabla 5.5. Distribución de las especies de temporada en verano.

15 Junio – 31 Agosto			
Especie	Nombre vulgar	Volumen %	Nº de mesas
<i>Begonia semperflorens</i>	Begonia de flor	25	4
<i>Begonia rex</i>	Begonia de hoja	18,75	3
<i>Petunia x hybrida</i> "Grandiflora"	Petunia	18,75	3
<i>Gerbera jamesonii</i>	Gerbera	12,5	2
<i>Calendula officinalis</i>	Caléndula	12,5	2
<i>Pelargonium zonale</i>	Geranio	6.25	1
<i>Pelargonium peltatum</i>	Geranio	6.25	1

3.3.3.4. Otoño

En esta época hay un pico de comercialización de la especie *Chrysanthemum indicum* que coincide con la festividad de los Santos, el día 1 de Noviembre, por eso entre el 15 de Octubre y el 15 de Noviembre se experimenta un auge de esta planta en lo que se refiere. Habrá por tanto dos cuadros explicativos de la situación del invernadero en esta época (Tabla 5.6 y 5.7).

Tabla 5.6. Distribución de las especies de temporada en otoño (1 Sep-14 Oct).

1 Septiembre – 14 Octubre			
Especie	Nombre vulgar	Volumen %	Nº de mesas
<i>Primula vulgaris</i>	Primavera	25	4
<i>Viola x wittrockiana</i>	Pensamiento	25	4
<i>Begonia rex</i>	Begonia de hoja	18,75	3
<i>Begonia semperflorens</i>	Begonia de flor	18,75	3
<i>Tagetes erecta</i>	Tagete	12,25	2

Tabla 5.7. Distribución de las especies de temporada en otoño (15 Oct-14 Nov).

15 Octubre – 14 Noviembre			
Especie	Nombre vulgar	Volumen %	Nº de mesas
<i>Viola x wittrockiana</i>	Pensamiento	21,85	3,5
<i>Begonia rex</i>	Begonia de hoja	18,75	3
<i>Chrysantamun indicum</i>	Crisantemo	18,75	3
<i>Primula vulgaris</i>	Primavera	18,75	3
<i>Begonia semperflorens</i>	Begonia de flor	12,50	2
<i>Tagetes erecta</i>	Tagete	9,4	1,5

3.3.4. Cuadro resumen

En el cuadro siguiente se detalla la programación del invernadero durante todo el año. Al mismo tiempo se detallará el tamaño de las macetas y el número de plantas.

Tabla 5.8. Resumen de ocupación de las especies y el volumen.

Especie	Nombre	Situación	Nº de mesas	Nº de plantas	Ø maceta	Fecha
<i>Codiaeum variegatum</i>	Crotón	Mesa	4	1440	15	Todo el año
<i>Dieffenbachia amoena</i>	Caña de tontos	Mesa	3	1050	15	Todo el año
<i>Epipremnum aureum</i>	Photos	Suelo	3	1440	15	Todo el año
<i>Schefflera arboricola</i>	Cheflera	Mesa	3	1050	15	Todo el año
<i>Dracaena marginata</i>	Drácena	Suelo	2	240	30	Todo el año
			2	600	20	
<i>Dracaena massangeana</i>	Drácena	Suelo	2	240	30	
			2	600	20	

<i>Ficus benjamina</i>	Ficus	Suelo	2	240	30	Todo el año		
			2	600	20			
<i>Ficus elastica</i> var. <i>decora</i>		Suelo	1	120	30			
			0,5	150	20			
<i>Ficus elastica</i> var. <i>robusta</i>		Suelo	1	120	30			
			0,5	150	20			
<i>Philodendron scandens</i>		Filodendro	Mesa	2	960		15	Todo el año
<i>Howea fosteriana</i>		Kentia	Suelo	1	120		30	Todo el año
<i>Monstera deliciosa</i>	Costilla de Adán	Mesa	1	256	15	Todo el año		
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Poinsetia o Flor de Pascua	Mesa	4	256	15	15 Nov - 14 Ene.		
			4	1400	10			
<i>Cyclamen persicum</i>	Ciclamen	Mesa	2	700	10	15 Nov - 14 Ene.		
<i>Kalanchoe blossfeldiana</i>	Kalanchoe	Mesa	2	1080	12	15 Nov - 14 Ene.		
<i>Rhododendron simsii</i>	Azalea	Mesa	2	700	15	15 Nov. - 14 Ene.		
<i>Saintpaulia ionantha</i>	Violeta africana	Mesa	2	1080	12	15 Nov - 14 Ene.		
<i>Rhododendron simsii</i>	Azalea	Mesa	3,5	1225	15	15 Ene. - 28 Feb		
<i>Kalanchoe blossfeldiana</i>	Kalanchoe	Mesa	3,5	1890	12	15 Ene. - 28 Feb		
<i>Cyclamen persicum</i>	Ciclamen	Mesa	3	1050	15	15 Ene.- 28 Feb		
<i>Saintpaulia ionantha</i>	Violeta africana	Mesa	3	1620	12	15 Ene. - 28 Feb.		
<i>Primula vulgaris</i>	Primavera	Mesa	2	1080	12	15 Ene.- 28 Feb.		
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	Poinsetia o Flor de	Mesa	1	2640	15	15 Ene.- 28Feb		
<i>Primula vulgaris</i>	Primavera	Mesa	4	2160	12	1 Mar.- 14 Jun		
<i>Viola x wittrockiana</i>	Pensamiento	Mesa	4	2610	12	1 Mar. - 14 Jun		
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romero	Mesa	3	1050	15	1 Mar. - 14 Jun.		
<i>Tagetes erecta</i>	Tagete	Mesa	3	1620	12	1 Mar. - 14 Jun.		
<i>Calendula officinalis</i>	Caléndula	Mesa	1	540	12	1 Mar. - 14 Jun.		

<i>Impatiens walleriana</i>	Alegría	Mesa	1	540	12	1 Mar.- 14 Jun.
<i>Begonia semperflorens</i>	Begonia flor	Mesa	4	2160	12	15 Jun. - 31 Ago.
<i>Begonia rex</i>	Begonia hoja	Mesa	3	1620	12	15 Jun. - 31 Ago.
<i>Petunia hybrida</i> "Grandiflora"	Petunia	Mesa	3	1620	12	15 Jun - 31 Ago.
<i>Calendula officinalis</i>	Caléndula	Mesa	2	1080	12	15 Jun. – 31 Ago.
<i>Gerbera jamesonii</i>	Gerbera	Mesa	2	1080	12	15 Jun - 31 Ago.
<i>Pelargonium peltatum</i>	Pelargonio	Mesa	1	300	15	15 Jun. - 31 Ago.
<i>Pelargonium zonale</i>	Geranio	Mesa	1	300	15	15 Jun. - 31 Ago.
<i>Primula vulgaris</i>	Primavera	Mesa	4	2160	12	1 Sep- 14 Oct
<i>Viola x wittrockiana</i>	Pensamiento	Mesa	4	2160	12	1 Sep - 14 Oct
<i>Begonia rex</i>	Begonia hoja	Mesa	3	1620	12	15 Sep. - 14 Oct.
<i>Begonia semperflorens</i>	Begonia flor	Mesa	3	1620	12	1 Sep. - 14 Oct.
<i>Tagetes erecta</i>	Tagete	Mesa	2	1080	12	1 Sep. – 14 Oct.
<i>Viola x wittrockiana</i>	Pensamiento	Mesa	3,5	1890	12	15 Oct - 14 Nov
<i>Begonia rex</i>	Begonia hoja	Mesa	3	1620	12	15 Oct. - 14 Nov.
<i>Chrysanthemum indicum</i>	Crisantemo	Mesa	3	1080	12	15 Oct. - 14 Nov.
<i>Primula vulgaris</i>	Primavera	Mesa	3	1620	12	15 Oct - 14 Nov
<i>Begonia semperflorens</i>	Begonia flor	Mesa	2	1080	12	15 Oct. - 14 Nov.
<i>Tagetes erecta</i>	Tagete	Mesa	1,5	810	12	15 Oct. - 14 Nov.

ÍNDICE ANEJO VI.

INGENIERÍA DE LAS OBRAS (NAVE)

ÍNDICE

1. Justificación de la solución adoptada.....	7
1.1. Estructura.....	9
1.2. Cimentación.....	10
1.3. Método de cálculo.....	10
1.3.1. Hormigón armado.....	10
1.3.2. Acero laminado y conformado.....	11
1.3.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero.....	12
1.4. Cálculos por ordenador.....	12
2. Características de los materiales a utilizar.....	12
2.1. Hormigón armado.....	12
2.1.1. Hormigones.....	12
2.1.2. Acero en barras.....	13
2.1.3. Acero en mallazos.....	13
2.1.4. Ejecución.....	13
2.2. Aceros laminados.....	14
2.3. Aceros conformados.....	14
2.4. Uniones entre elementos.....	14
2.5. Muros de fábrica.....	14
2.6. Ensayos a realizar.....	15
2.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles.....	15
ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO.....	16
3. Acciones gravitatorias.....	16
3.1. Cargas superficiales.....	16
3.1.1. Peso propio del forjado.....	16
3.1.2. Pavimentos y revestimientos.....	18
3.1.3. Sobrecarga de tabiquería.....	18
3.1.4. Sobrecarga de uso.....	18
3.1.5. Sobrecarga de nieve.....	19

3.2. Cargas lineales.....	19
3.2.1. Peso propio de las fachadas.....	19
3.2.2. Peso propio de las particiones pesadas.....	19
4. Acciones del viento.....	19
4.1. Altura de coronación del edificio.....	19
4.2. Grado de aspereza.....	19
4.3. Zona eólica.....	19
5. Acciones térmicas y reológicas.....	20
6. Acciones sísmicas.....	20
7. Combinaciones de acciones consideradas.....	20
7.1. Hormigón armado.....	20
7.2. Acero laminado.....	20
7.3. Acero conformado.....	24
8. Datos de la estructura.....	24
8.1. Material.....	24
8.2. Pandeo de pilares.....	24
8.3. Hipótesis básicas de carga.....	24
8.4. Características de los nudos.....	25
8.5. Valor de las coacciones.....	25
8.6. Características de las barras.....	26
8.7. Tipos de cargas.....	26
8.7.1. Cargas de barras.....	26
8.7.2. Combinación de hipótesis.....	27
8.8. Datos de zapatas.....	27
8.8.1. Datos generales.....	27
8.8.2. Datos de cálculo.....	28
8.9. Desplazamientos mayorados en nudos.....	29
8.10. Desplazamientos máximos.....	30
8.11. Esfuerzos en extremos de barras.....	30

8.12.	Reacciones en los apoyos.....	32
8.13.	Equilibrio de nudos libres.....	33
8.14.	Envolventes.....	33
8.15.	Comprobación de barras.....	36
8.16.	Basas de pilares.....	38
8.17.	Zapatas.....	39
8.18.	Correas.....	42
8.18.1.	Datos de cargas.....	42
8.18.2.	Perfil seleccionado y características.....	42
8.18.3.	Esquema de la estructura.....	43
9.	Instalación eléctrica.....	43
9.1.	Introducción.....	43
9.2.	Iluminación: instalación eléctrica.....	43
9.2.1.	Iluminación natural.....	44
9.2.2.	Iluminación interior artificial.....	45
9.2.2.1.	Necesidades de iluminación.....	45
9.2.2.2.	Flujo eléctrico.....	46
9.2.2.3.	Número de puntos de luz.....	49
9.2.3.	Iluminación exterior.....	51
9.2.4.	Iluminación emergencia.....	51
9.3.	Necesidades de potencia de la nave.....	51
9.3.1.	Potencia necesaria para la iluminación de la nave.....	51
9.3.2.	Potencia necesaria para las tomas de fuerza de la nave.....	52
9.3.3.	Potencia necesaria total.....	52
9.4.	Instalación eléctrica.....	53
9.4.1.	Dimensionado de las líneas.....	54
9.4.2.	Dimensionado de los circuitos de alumbrado.....	55
9.4.3.	Dimensionado de los circuitos de fuerza.....	56
9.4.4.	Mecanismos de corte y protección.....	57
9.4.5.	Toma de tierra.....	58
9.5.	Tarificación y consumo eléctrico.....	58
9.5.1.	Término de potencia.....	59

9.5.2. Término de energía.....	59
9.5.3. Pago por alquiler de equipos de medida.....	59
9.5.4. Tarificación total.....	60
10. Fontanería y saneamiento.....	60
10.1. Introducción.....	60
10.2. Abastecimiento de agua.....	60
10.3. Red de distribución interior.....	60
10.3.1. Línea de aseos.....	60
10.3.2. Línea de limpieza.....	61
10.4. Normas para la realización de la instalación.....	61
10.5. Saneamiento.....	61
10.5.1. Red de saneamiento vertical.....	61
10.5.2. Red de saneamiento horizontal.....	62
10.6. Aparatos sanitarios.....	62
10.7. Protección contra incendios.....	63
10.8. Instalaciones sanitarias de urgencias.....	63

Índice de tablas y figuras

Tabla 6.1. Superficie necesaria para la utilización de maquinaria en la nave.....	7
Tabla 6.2. Resumen de la estructura.....	43
Tabla 6.3. Tomas de fuerza de la nave.....	52
Tabla 6.4. Dimensiones de arquetas y colectores de salidas.....	62
Tabla 6.5. Dimensiones de los colectores de la nave.....	62

INGENIERÍA DE LAS OBRAS (NAVE): MEMORIA DE CÁLCULO

1. Justificación de la solución adoptada

El objetivo del proyecto es el establecimiento de un vivero destinado a la venta de planta ornamental de temporada y planta de interior.

El proyecto contará con la construcción de un invernadero de 1080 metros cuadrados de superficie donde se producirá la planta y en el que irá instalado un sistema de riego, un sistema de calefacción y una instalación eléctrica para poder trabajar en él.

Se hace necesaria también la construcción de una nave de manipulación de 200 metros cuadrados, en la que se ubicará una pequeña oficina, servicios, cuarto de los tanques de fertilización y programador y el almacén.

Dicha nave tendrá el espacio suficiente para poder albergar la maquinaria, las materias primas utilizadas en la explotación, las producciones y las dependencias de los empleados y la oficina.

El almacén alberga la maquinaria, mesa de trasplantes, sacos de sustrato, macetas, abonos, así como herramientas cajas, cubos etc., que serán necesarios para el normal funcionamiento de la explotación durante las épocas de máximas necesidades. Para la dimensión de esta sala se tendrá en cuenta la maquinaria de la que se dispondrá y los giros de las mismas para permitir su maniobrabilidad. En el proyecto que se va a llevar a cabo no es necesario ni tractor ni remolque, pero haremos los cálculos de la superficie que ocupan, pensando en una posible utilización en un futuro.

Tabla 6.1. Superficie necesaria para utilización de maquinaria en la nave

Remolque	5 m ²
Tractor	6 m ²
100% maniobras	6 m ²
Total	17 m²

La superficie del almacén será de 102 m², dimensión suficiente para almacenamiento y facilidad de manejo por parte de los operarios, así como para guardar las materias primas (abonos, combustibles, lubricantes, repuestos...).

En la oficina se realizará todas aquellas tareas de tipo administrativo, relacionadas con la explotación (pedidos, archivos, etc.). Se instalará al lado del aseo para mayor comodidad del propietario y de las recepciones de clientes y visitas. Las dimensiones del despacho serán de 25 m².

Se contará con un aseo, con un plato de ducha, lavabo y inodoro en su interior. Las dimensiones del aseo será de 10 m² cada aseo.

El cuarto de riego será de 25 m², ocupado por los tanques de fertilización y un programador de riego.

El cuarto de productos fitosanitarios tendrá 30 m². Dispondrá de armarios y estanterías para la colocación de los productos y de una rejilla de ventilación.

La nave proyectada tendrá una superficie útil de 200 m², con unas dimensiones exteriores de 10,60 metros de luz por 20,60 metros de longitud. Las dimensiones interiores serán de 10 metros por 20 metros.

La cubierta será a dos aguas, con una pendiente del 30%.

La construcción tendrá una altura lateral de 4 metros, siendo la altura a la cumbre de 5,5 metros.

Para el cálculo y ejecución de la construcción se seguirán las siguientes normas:

- Instrucción del hormigón estructural. E.H.E.- 08, aprobada por Real Decreto 1247/2008, 18 de Julio de 2008.
- Instrucción para la Recepción de cementos RC 08, aprobada por Real Decreto 956/2008 de 6 de Junio.
- Reglamento electrónico de baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002 que modifica el anterior Real Decreto 2413/1973.
- Real decreto 1627/1997, de 24 de Octubre por la que se establecen las condiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- CTE DB– SE (Seguridad Estructural).
- CTE DB– SE AE (Acciones en la Edificación).

- CTE DB– SE A (Acero).
- CTE DB– SE F (Fábrica).
- CTE DB– SE C (Cimientos).

1.1. Estructura

Se ha intentado hacer una selección de los materiales más apropiados en cada situación, de modo que tengan una gran versatilidad, simplicidad de trabajo, que sean materiales normalizados, de fácil adquisición y resistentes. Lo que nos proporciona unas adecuadas relaciones entre economía, tiempo de ejecución y otra serie de factores que conducen a un acabado constructivo adecuado y eficaz.

CUBIERTA: La cubierta estará formada por placas conformadas nervadas HA – 40/250 de 0,7 mm de espesor. Los canalones serán de PVC de 125 mm de diámetro así como las bajantes que serán del mismo material y del mismo diámetro.

ESTRUCTURA: La estructura será metálica, gracias a la cual se reducirá la sección de las piezas resistentes en comparación a si se utilizase hormigón. Presenta también la facilidad de realizar modificaciones después de llevar a cabo la obra. La estructura consta de correas, pilares y vigas. A continuación se muestran los materiales seleccionados para cada uno de los elementos de la estructura:

- *Correas:* serán perfiles de acero S 275 JO de sección IPE – 120 de 5 m de longitud y separadas 1 m.
- *Pilares:* estarán formados por perfiles de acero S 275 JO de sección I HEB- 140 de 4 m de altura, dejando una longitud entre pilares de 5 m.
- *Vigas:* serán perfiles de acero S 275 JO de sección IPE – 160 de 10 m de longitud.

CERRAMIENTO: Para el cerramiento de la nave se utilizarán bloques prefabricados de hormigón, con unas dimensiones de 40 x 20 x 20 cm. Las divisiones interiores se realizarán mediante fábrica de ladrillo doble 25 x 12 x 9 cm y mortero de cemento 1/6.

SOLERAS Y PAVIMENTOS: Las soleras estarán formadas por una capa de 15 cm de espesor de zahorra perfectamente compactada a la que posteriormente se le añadirá una capa de hormigón en masa HM-20/P/20/Ila de 15 cm de espesor, sobre esta capa se colocará malla electro-soldada de 6 mm. En las oficinas, aseos y vestuarios la solera irá revestida con pavimento de baldosa cerámica.

CARPINTERÍA Y VIDRERÍA: La puerta principal de entrada a la nave será corredera de doble hoja de acero. Las puertas del interior de la nave serán de madera. Las ventanas estarán formadas por doble hoja corredera, con el marco de aluminio.

ALICATADOS Y REVESTIMIENTOS: El revestimiento exterior estará formado por enfoscado fratasado de cemento 1/3. El revestimiento interior será exactamente igual que el exterior aunque con cemento 1/4. La oficina y el cuarto de productos químicos tendrán acabado de pintura plástica mate, mientras que en los servicios y vestuarios se realizará un alicatado de azulejo. En los falsos techos se colocarán placas de escayola lisa.

1.2. Cimentación

CIMENTACIÓN: La cimentación se realizará por medio de zapatas de hormigón armado HA-25/P/20/IIa, de dimensiones 1,60 x 1,60 x 0,80 m. La armadura va dispuesta por 5 barras de 16 mm de diámetro de acero B 500S en ambas direcciones.

Todas las zapatas dispondrán de una capa de hormigón de limpieza HL-150/P/20 de 10 cm de espesor.

1.3. Método de cálculo

1.3.1. Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma **EHE-08** y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 13º de la norma **EHE-08**.

- Situaciones no sísmicas:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \psi_{ai} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \psi_{ai} Q_{ki}$$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

1.3.2. Acero laminado y conformado

Se dimensiona los elementos metálicos de acuerdo a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural), determinándose coeficientes de aprovechamiento y deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

1.3.3. Muros de fábrica de ladrillo y bloque de hormigón de árido, denso y ligero

Para el cálculo y comprobación de tensiones de las fábricas de ladrillo se tendrá en cuenta lo indicado en la norma CTE SE-F, y el Eurocódigo-6 en los bloques de hormigón.

El cálculo de solicitaciones se hará de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se efectúan las comprobaciones de estabilidad del conjunto de las paredes portantes frente a acciones horizontales, así como el dimensionado de las cimentaciones de acuerdo con las cargas excéntricas que le solicitan.

1.4. Cálculos por ordenador

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de un programa informático de ordenador. La estructura se ha calculado mediante el programa Metalpla en su versión de 2009.

2. Características de los materiales a utilizar

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

2.1. Hormigón armado

2.1.1. Hormigones

Elementos de Hormigón Armado		
	Toda la obra	Cimentación
Resistencia Característica a los 28 días: f_{ck} (N/mm ²)	25	25
Tipo de cemento (RC-08)	CEM I/32.5 N	
Cantidad máxima / mínima de cemento (kp/m ³)	500/400	
Tamaño máximo del árido (mm)		40
Tipo de ambiente (agresividad)	la	

Consistencia del hormigón		Plástica
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado	
Nivel de Control Previsto	Estadístico	
Coefficiente de Minoración	1,5	
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm ²)	16,66	16,66

2.1.2. Acero en barras

	Toda la obra
Designación	B 500S
Límite Elástico (N/mm ²)	500
Nivel de Control Previsto	Normal
Coefficiente de Minoración	1,15
Resistencia de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm ²)	434,78

2.1.3. Acero en mallazos

	Toda la obra
Designación	B-500-T
Límite Elástico (N/mm ²)	500

2.1.4. Ejecución

	Toda la obra
A. Nivel de Control previsto	Normal
B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables Permanentes/Variables	1,35/1,5

2.2. Aceros laminados

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S 275 JO
	Límite Elástico (N/mm ²)	275
Acero en Chapas	Clase y Designación	S 275 JO
	Límite Elástico (N/mm ²)	275

2.3. Aceros conformados

		Toda la obra
Acero en Perfiles	Clase y Designación	S 235
	Límite Elástico (N/mm ²)	235
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	S 235
	Límite Elástico (N/mm ²)	235

2.4. Uniones entre elementos

		Toda la obra
Sistema y Designación	Soldaduras	
	Tornillos Ordinarios	A-4t
	Tornillos Calibrados	A-4t
	Tornillo de Alta Resistencia	A-10t
	Roblones	
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S

2.5. Muros de fábrica

Se utilizarán bloques prefabricados de hormigón, para el cerramiento de la nave, con unas dimensiones de 40 x 20 x 20 cm.

Las divisiones del interior de la nave realizarán mediante fábrica de ladrillo doble 25 x 12 x 9 y mortero de cemento 1/6.

2.6. Ensayos a realizar

- Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizarán los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XVI, art. 85 y siguientes.
- Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A.

2.7. Distorsión angular y deformaciones admisibles

Distorsión angular admisible en la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de estructura, se considera aceptable un asiento máximo admisible de:

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Hormigón armado. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Para el cálculo de las flechas se ha tenido en cuenta tanto el proceso constructivo, como las condiciones ambientales, edad de puesta en carga, de acuerdo a unas condiciones habituales de la práctica constructiva en la edificación convencional. Por tanto, a partir de estos supuestos se estiman los coeficientes de fluencia pertinentes para la determinación de la flecha activa, suma de las flechas instantáneas más las diferidas producidas con posterioridad a la construcción de las tabiquerías.

En los elementos de hormigón armado se establecen los siguientes límites:

Flechas activas máximas relativas y absolutas para elementos de Hormigón Armado y Acero		
Estructura no solidaria con otros elementos	Estructura solidaria con otros elementos	
	Tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas	Tabiques frágiles o pavimentos rígidos sin juntas
VIGAS Y LOSAS Relativa: $\delta /L < 1/300$	Relativa: $\delta /L < 1/400$	Relativa: $\delta /L < 1/500$
FORJADOS UNIDIRECCIONALES Relativa: $\delta /L < 1/300$	Relativa: $\delta /L < 1/500$ $\delta /L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$	Relativa: $\delta /L < 1/500$ $\delta /L < 1/1000 + 0.5\text{cm}$

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta /h < 1/300$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\delta /H < 1/500$

ACCIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

3. Acciones gravitatorias

3.1. Cargas superficiales

3.1.1. Peso propio del forjado

Se ha dispuesto los siguientes tipos de forjados.

Forjados unidireccionales. La geometría básica a utilizar en cada nivel, así como su peso propio será:

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	Altura de Bovedilla (cm)	Capa de Compresión (cm)	P. Propio (KN/m ²)
Planta Baja	24+4	70	28	24	4	3,3

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	Altura de Bovedilla (cm)	Capa de Compresión (cm)	P. Propio (KN/m ²)
Planta tipo	24+4	70	28	24	4	3,3

Forjado	Tipo	Entre ejes de viguetas (cm)	Canto Total (cm)	Altura de Bovedilla (cm)	Capa de Compresión (cm)	P. Propio (KN/m ²)
Cubierta	24+4	70	28	24	4	3,3

Forjados reticulares. La geometría básica a utilizar en cada nivel así como su peso propio será:

Forjado	Tipo	Separación entre ejes (cm)	Espesor básico del nervio (cm)	Canto total:	29	Base mínima de los zunchos
				Alt. bloque aligerante	Espesor capa de compresión	
Planta Baja	24+5	80	10	24	5	25

Forjado	Tipo	Separación entre ejes (cm)	Espesor básico del nervio (cm)	Canto total:	29	Base mínima de los zunchos
				Alt. bloque aligerante	Espesor capa de compresión	
Planta tipo	24+5	80	10	24	5	25

Forjado	Tipo	Separación entre ejes (cm)	Espesor básico del nervio (cm)	Canto total:	29	Base mínima de los zunchos
				Alt. bloque aligerante	Espesor capa de compresión	
Cubierta	24+5	80	10	24	5	25

Forjados de losa maciza. Los cantos de las losas son:

Planta	Canto (cm)
Planta Baja	25
Planta tipo	25
Cubierta	20

El peso propio de las losas se obtiene como el producto de su canto en metros por 25 kN/m^3 .

Zonas macizadas. El peso propio de las zonas macizas se obtiene como el producto de su canto en metros por 25 kN/m^3 .

Zonas aligeradas. Las zonas aligeradas de los forjados se han indicado en el apartado de peso propio.

3.1.2. Pavimentos y revestimientos

Planta	Zona	Carga en KN/m^2
Planta Baja	Toda	2
Cubierta	Toda	2,5

3.1.3. Sobrecarga de tabiquería

Planta	Zona	Carga en KN/m^2
Planta Baja	Toda	1,5

3.1.4. Sobrecarga de uso

Planta	Zona	Carga en KN/m^2
Planta Baja	Todo Comercial	5
Cubierta	Toda (No visitable)	1

3.1.5. Sobrecarga de nieve

Planta	Zona	Carga en KN/m ²
Cubierta	Incluida en sobrecarga de uso	0,8

3.2. Cargas lineales

3.2.1. Peso propio de las fachadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Toda	8

3.2.2. Peso propio de las particiones pesadas

Planta	Zona	Carga en KN/ml
Planta Baja	Medianeras	6

4. Acciones del viento

4.1. Altura de coronación del edificio (en metros)

La cubierta de la nave será a dos aguas, con una pendiente del 30%. La construcción tendrá una altura lateral de 4 metros, siendo la altura a la cumbre de 5,5 metros.

4.2. Grado de aspereza

Según el CTE el grado de aspereza al que pertenece el entorno es III. Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas.

4.3. Zona eólica (según CTE DB-SE-AE)

Según la NTE la zona eólica a la que corresponde la nave es A.

5. Acciones térmicas y reológicas

De acuerdo a la CTE DB SE-AE, se han tenido en cuenta en el diseño de las juntas de dilatación, en función de las dimensiones totales del edificio.

No se tienen en cuenta las cargas geológicas, puesto que toda la estructura es de acero y sólo las zapatas estarán conformadas por hormigón. Tampoco se tendrán en cuenta las acciones térmicas, ya que las dimensiones del edificio no harán necesarias las juntas de dilatación (< 40 m).

6. Acciones sísmicas

De acuerdo a la norma de construcción sismorresistente NCSE-02, por el uso y la situación del edificio, en el término municipal de La Cistérniga (Valladolid). No se consideran las acciones sísmicas.

7. Combinaciones de acciones consideradas

7.1. Hormigón armado

Hipótesis y combinaciones. De acuerdo con las acciones determinadas en función de su origen, y teniendo en cuenta tanto si el efecto de las mismas es favorable o desfavorable, así como los coeficientes de ponderación se realizará el cálculo de las combinaciones posibles del modo siguiente:

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08/CTE**

- Situaciones no sísmicas:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_a)
Carga permanente (G)	1,00	1,35	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,50	1,00	0,70
Viento (Q)	0,00	1,50	1,00	0,60
Nieve (Q)	0,00	1,50	1,00	0,50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_a)
Carga permanente (G)	1,00	1,00	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,00	0,30	0,30
Viento (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Nieve (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Sismo (A)	-1,00	1,00	1,00	0,30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

- **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08/CTE**
 - Situaciones no sísmicas:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_a)
Carga permanente (G)	1,00	1,60	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,60	1,00	0,70
Viento (Q)	0,00	1,60	1,00	0,60
Nieve (Q)	0,00	1,60	1,00	0,50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_a)
Carga permanente (G)	1,00	1,00	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,00	0,30	0,30
Viento (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Nieve (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Sismo (A)	-1,00	1,00	1,00	0,30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

7.2. Acero laminado

● E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

- Situaciones no sísmicas:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Situaciones sísmicas:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_A A_E + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_a)
Carga permanente (G)	0,80	1,35	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,50	1,00	0,70
Viento (Q)	0,00	1,50	1,00	0,60
Nieve (Q)	0,00	1,50	1,00	0,50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (Ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (Ψ_p)	Acompañamiento (Ψ_a)
Carga permanente (G)	1,00	1,00	1,00	1,00
Sobrecarga (Q)	0,00	1,00	0,30	0,30
Viento (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Nieve (Q)	0,00	1,00	0,00	0,00
Sismo (A)	-1,00	1,00	1,00	0,30(*)

(*) Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

7.3. Acero conformado

Se aplica los mismos coeficientes y combinaciones que en el acero laminado.

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

A continuación se adjuntan los listados de la estructura, precedido por un esquema de la misma.

8. Datos de la estructura

8.1. Material

El material utilizado para los pilares, vigas y correas es acero S-275.

8.2. Pandeo de pilares

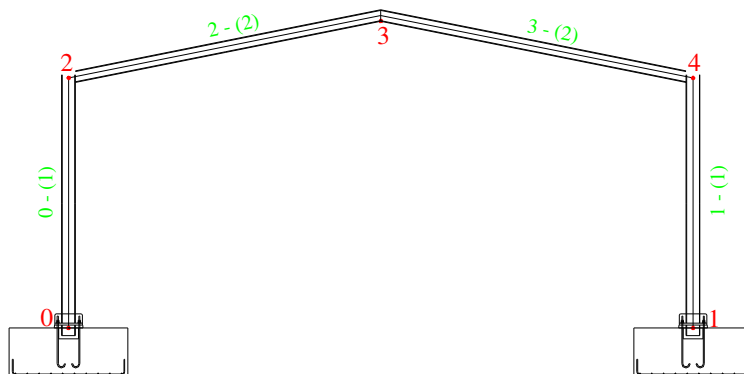
- En el plano: Traslacional
- En sentido transversal: Intraslacional

8.3. Hipótesis básicas de carga

- HIPÓTESIS - 1: Permanente
- HIPÓTESIS - 2: Mantenimiento
- HIPÓTESIS - 3: Nieve
- HIPÓTESIS - 4: Viento transversal A
- HIPÓTESIS - 5: Viento Transversal B
- HIPÓTESIS - 6: Viento longitudinal

8.4. Características de los nudos

El esquema del pórtico de la nave, es el siguiente:



8.5. Valor de las coacciones

Número del nudo	Coordenada X (m)	Coordenada Y (m)	Coacción	Coacción X (kN/m)	Coacción Y (kN/m)	Coacción G (kN·m/rad)
0	0,000	0,000	111	0	0	0
1	10,000	0,000	111	0	0	0
2	0,000	4,000	0	0	0	0
3	5,000	5,500	0	0	0	0
4	10,000	4,000	0	0	0	0

8.6. Características de las barras

Barra	Nº primer nudo	Nº segundo nudo	Grupo	TIP. Sc	Spf – mm	Artic	βz	βy	S.pr – mm	Tam	Ref. Me
0	0	2	1	9	0	0	-	1	0	2	-
1	1	4	1	9	0	0	-	1	0	2	-
2	2	3	2	12	0	0	-	-	0	4	-
3	3	4	2	12	0	0	-	-	0	4	-

8.7. Tipos de carga

- 0.- Uniformemente repartida
- 1.- Puntual
- 2.- Uniforme parcialmente repartida
- 3.- Triangular con vértice hacia el nudo menor
- 4.- Triangular con vértice hacia el nudo mayor
- 5.- Momento flector aplicado puntualmente

El programa de por sí, introduce el peso propio de la estructura.

8.7.1. Cargas en barras (Ángulo en grados sexagesimales. Cargas en kN y m)

Barra	Hipótesis	Tipo	Eje	Intensidad	Ángulo	Distancia (m)	Lap. (m)
2	1	0	0	0,848	90,000	0,000	0,000
3	1	0	0	0,848	90,000	0,000	0,000
2	2	0	0	2,167	90,000	0,000	0,000
3	2	0	0	2,167	90,000	0,000	0,000
2	3	0	0	2,291	90,000	0,000	0,000
3	3	0	0	2,291	90,000	0,000	0,000
0	4	0	0	3,250	0,000	0,000	0,000
2	4	0	0	1,361	253,300	0,000	0,000
2	4	2	0	2,365	253,300	0,000	1,100
3	4	0	0	1,885	286,700	0,000	0,000
3	4	2	0	2,561	286,700	0,000	1,100

1	4	0	0	1,796	360,000	0,000	0,000
0	5	0	0	3,250	0,000	0,000	0,000
2	5	0	0	1,052	73,300	0,000	0,000
2	5	2	0	0,161	73,300	0,000	1,100
1	5	0	0	1,796	360,000	0,000	0,000
0	6	0	0	3,421	180,000	0,000	0,000
2	6	0	0	3,037	253,300	0,000	0,000
3	6	0	0	3,037	286,700	0,000	0,000
1	6	0	0	3,421	360,000	0,000	0,000

Las cargas debidas al peso propio de las vigas y los pilares no se incluyen en esta relación, pero sí en los cálculos, por generarlas internamente el programa.

8.7.2. Combinación de hipótesis

Combinación\ Hipótesis	Permanente	Mantenimiento	Nieve	Viento transversal A	Viento transversal B	Viento longitudinal
1	1,35	1,50	0,00	0,00	0,00	0,00
2	1,35	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00
3	1,35	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00
4	1,35	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00
5	1,35	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50
6	1,35	1,50	0,75	0,90	0,90	0,90
7	1,35	0,00	1,50	0,90	0,90	0,90
8	1,35	0,00	0,75	1,50	0,90	0,90
9	1,35	0,00	0,75	0,90	1,50	0,90
10	1,35	0,00	0,75	0,90	0,90	1,50

8.8. Datos de zapatas

8.8.1. Datos generales

Hormigón	Resistencia característica (N/mm ² .)	25
Hormigón	Coefficiente de minoración, γ_c	1,50
Acero	Límite elástico característico (N/mm ²)	500
Acero	Coefficiente de minoración, γ_s	1,15

Terreno	Tensión admisible (N/mm ²)	0,2
Terreno	Coefficiente de rozamiento zapata terreno	0,8
Acciones	Coefficiente de mayoración, gf	1,399
Vuelco	Coefficiente de seguridad	1
Deslizamiento	Coefficiente de seguridad	1
Opción	Zapatas: Dimensionar/Comprobar (D/C)	D

8.8.2. Datos de cálculo

Las dimensiones estarán expresadas en metros.

N.GRU	A/B-max	H-min	HT(m.)	d(DEP/A)	F(kN.)	DF(m.)	NºN i
0	1	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	1

DATOS GENERACION CARGAS.

NAVES: DATOS PARA GENERACION DE CARGAS

CORREAS:	Tipo de sección (nº de tabla)	12
CORREAS:	Separación en faldones (m.)	1
CORREAS:	Luz entre apoyos (separación de pórticos-m)	5
CORREAS:	Flecha admisible	300
CORREAS:	Número de tirantillas por vano	1
CORREAS:	Número de vanos de vanos	4
CORREAS:	Altura de cumbrera (m.)	5,5
CORREAS:	Angulo de los faldones (ºsex)	16,7
PORTICO:	Altura de paredes (m)	4
PORTICO:	Luz del pórtico tipo (m.)	10
CARGAS:	Material de cubierta (kN/m ²)	0,05
CARGAS:	Nieve. Altitud topográfica (m.)	723
CARGAS:	Viento. Zona eólica (W/X/Y/Z)	Y
CARGAS:	Viento. Grado de Aspereza (I/II/III/IV/V)	III
CARGAS:	Viento. Situación topográfica (N/E)	N
CARGAS:	Viento. Huecos de la edificación (S/P/M)	P
TIPO:	Pórtico Inicial/Tipo/Final (I/T/F).	T
Puente Grúa:	Hay (S/N)	N

8.9. Desplazamientos mayorados en nudos (cm, 100 x rad)

Comb.	Nudo	Desplaz. X	Desplaz. Y	Giro	Nudo	Desplaz. X	Desplaz. Y	Giro
1	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
	2	-1,644	-0,011	-0,301	3	0,000	-5,560	0,000
	4	1,644	-0,011	0,301				
2	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
	2	-1,710	-0,012	-0,313	3	0,000	-5,784	0,000
	4	1,710	-0,012	0,313				
3	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
	2	3,342	0,004	-0,535	3	2,730	2,076	0,453
	4	2,115	0,003	-0,813				
4	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
	2	2,501	-0,006	-0,936	3	3,139	-2,169	0,544
	4	3,776	-0,005	-0,724				
5	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
	2	0,492	0,007	0,041	3	0,000	1,725	0,000
	4	-0,492	0,007	-0,041				
6	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
	2	2,419	-0,006	-1,111	3	3,522	-3,692	0,598
	4	4,620	-0,006	-0,694				
7	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
	2	2,968	-0,002	-1,011	3	3,522	-1,846	0,598
	4	4,075	-0,003	-0,794				
8	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
	2	5,108	0,005	-1,078	3	4,614	1,713	0,779
	4	4,114	0,004	-1,267				
9	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
	2	4,772	0,001	-1,238	3	4,777	0,015	0,815

	4	4,778	0,001	-1,231				
10	0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
	2	3,968	0,006	-0,847	3	3,522	1,572	0,598
	4	3,072	0,005	-0,958				

8.10. Desplazamientos máximos

Nudo	Desplaz. X	Desplaz. Y	Giro	Nudo	Desplaz. X	Desplaz. Y	Giro
0	0,000	0,000	0,000	1	0,000	0,000	0,000
2	5,108	-0,012	-1,238	3	4,777	-5,784	0,815
4	4,778	-0,012	-1,267				

Estos valores no se utilizan para el cálculo de las deformaciones, para éste se utilizan desplazamientos sin mayorar. Estos valores son informativos para verificar el cálculo en segundo orden.

8.11. Esfuerzos en extremos de barra (mayoradas) (kN y m)

Barra	Comb.	Nudo menor	Axilar	Cortante	Flectar	Nudo mayor	Axilar	Cortante	Flectar
0	1	0	-25,967	13,350	-24,315	2	-24,089	13,350	-29,085
	2		-26,938	13,888	-25,295		-25,060	13,888	-30,257
	3		8,980	-23,252	37,748		10,858	-3,752	16,259
	4		-13,787	-13,491	21,401		-11,910	6,009	-6,437
	5		13,779	6,853	-0,346		15,656	-13,673	13,987
	6		-13,356	-6,717	14,851		-11,478	4,368	-10,152
	7		-5,357	11,149	22,924		-3,480	-0,065	-0,495
	8		10,804	-26,999	49,952		12,681	-8,115	20,277
	9		1,697	-23,095	43,414		3,575	-4,211	11,199
	10		12,723	-14,958	34,715		14,601	-12,084	19,368
1	1		-25,967	-13,350	24,316	4	-24,089	-13,350	29,085
	2		-26,938	-13,888	25,296		-25,060	-13,888	30,257

	3	1	5,152	-8,297	15,854		7,030	2,479	-4,219
	4		-12,355	-19,228	37,011		-10,477	-8,452	18,351
	5		13,779	-6,853	0,347		15,656	13,673	-13,987
	6		-14,793	-31,844	52,357		-12,915	-6,597	24,525
	7		-6,794	-27,411	44,284		-4,917	-2,164	14,867
	8		7,836	-24,180	38,696		9,713	5,377	-1,089
	9		0,833	-28,553	47,159		2,710	1,004	7,939
	10		11,286	-23,603	32,493		13,164	9,854	-4,996
2	1	2	-19,709	-19,237	29,085	3	-12,787	3,836	11,114
	2		-20,503	-20,013	30,287		-13,302	3,991	11,561
	3		6,704	9,322	-16,259		8,760	1,583	-4,166
	4		-9,178	-9,681	6,437		-7,132	5,643	3,554
	5		17,595	11,067	-13,987		19,642	-5,892	0,482
	6		-7,481	-9,739	10,152		2,018	4,024	9,260
	7		-0,937	-3,352	0,495		6,264	2,750	5,570
	8		11,417	9,815	-20,277		16,041	1,501	-1,549
	9		5,061	2,214	-11,199		9,684	3,125	1,539
	10		15,770	10,513	-19,368		20,394	-1,489	0,310
3	1	3	-12,787	-3,836	-11,114	4	-19,710	19,237	-29,085
	2		-13,303	-3,991	-11,561		-20,504	20,013	-30,257
	3		6,441	6,144	4,166		4,395	-6,021	4,219
	4		-9,060	0,786	-3,554		-11,107	7,607	-18,351
	5		19,642	5,893	-0,482		17,595	-11,067	13,987
	6		-0,530	4,470	-9,260		-10,030	10,475	-24,525
	7		3,716	5,744	-5,570		-3,486	4,088	-14,867
	8		12,565	10,083	1,549		7,941	-7,759	1,089
	9		6,365	7,940	-1,539		1,741	-2,307	-7,939
	10		17,845	9,983	-0,310		13,221	-9,777	4,996

8.12. Reacciones en los apoyos (mayoradas)

Apoyo 0

Combinación	Comp.X (kN)	Comp.Y (kN)	Momento (kNx m.)
1	13,350	25,967	-24,315
2	13,888	26,938	-25,295
3	-23,252	-8,980	37,748
4	-13,491	13,787	21,401
5	6,853	-13,779	-0,346
6	-6,717	13,356	14,851
7	-11,149	5,357	22,924
8	-26,999	-10,804	49,952
9	-23,095	-1,697	43,414
10	-14,958	-12,723	34,715

Apoyo 1

Combinación	Comp.X (kN)	Comp.Y (kN)	Momento (kNx m.)
1	-13,350	25,967	24,316
2	-13,888	26,938	25,296
3	-8,297	-5,152	15,854
4	-19,228	12,355	37,011
5	-6,853	-13,779	0,347
6	-31,844	14,793	52,357
7	-27,411	6,794	44,284
8	-24,180	-7,836	38,696
9	-28,553	-0,833	47,159
10	-23,603	-11,286	32,493

Estos valores no se utilizan para el cálculo de placas y zapatas, para éste se utilizan solicitaciones sin mayorar. Estos valores son informativos para verificar el cálculo en segundo orden.

8.13. Equilibrio de nudos libres

Todos los nudos libres están equilibrados.

8.14. Envolventes (kN, kN x m)

Barra 0

	Sec.	M max.	M min.	Q max	Q min	A max	A min.y
Nudo 0	0	25,30	-49,95	13,89	-27,00	13,78	-26,94
	1	22,52	-44,65	13,89	-26,06	13,87	-26,84
	2	19,74	-39,53	13,89	-25,11	13,97	-26,75
	3	16,96	-34,60	13,89	-24,17	14,06	-26,66
	4	14,18	-29,86	13,89	-23,22	14,15	-26,56
	5	11,41	-25,31	13,89	-22,28	14,25	-26,47
	6	8,63	-20,95	13,89	-21,33	14,34	-26,37
	7	5,85	-16,78	13,89	-20,39	14,44	-26,28
	8	3,07	-12,80	13,89	-19,45	14,53	-26,19
	9	0,30	-9,49	13,89	-18,50	14,62	-26,09
	10	-0,99	-6,96	13,89	-17,56	14,72	-26,00
	11	1,61	-6,78	13,89	-16,61	14,81	-25,91
	12	4,02	-8,04	13,89	-15,67	14,91	-25,81
	13	6,23	-10,81	13,89	-14,72	15,00	-25,72
	14	8,25	-13,59	13,89	-13,78	15,09	-25,62
	15	10,07	-16,37	13,89	-12,84	15,19	-25,53
	16	12,27	-19,15	13,89	-12,66	15,28	-25,44
	17	14,56	-21,92	13,89	-12,51	15,37	-25,34
	18	16,65	-24,70	13,89	-12,37	15,47	-25,25
19	18,56	-27,48	13,89	-12,65	15,56	-25,15	
Nudo 2	20	20,28	-30,26	13,89	-13,67	15,66	-25,06

Barra 1

	Sec.	M max.	M min.	Q max	Q min	A max	A min.y
Nudo 1	0	-0,35	-52,36	-6,85	-31,84	13,78	-26,94
	1	0,92	-46,11	-5,83	-30,58	13,87	-26,-84
	2	1,98	-40,12	-4,80	-29,32	13,97	-26,75
	3	2,84	-34,39	-3,77	-28,06	14,06	-26,66
	4	3,49	-28,90	-2,75	-26,79	14,15	-26,56
	5	3,94	-23,67	-1,72	-25,53	14,25	-26,47
	6	4,18	-18,69	-0,70	-24,27	14,34	-26,37
	7	4,22	-14,43	0,33	-23,01	14,44	-26,28
	8	4,05	-10,93	1,36	-21,75	14,53	-26,19
	9	3,68	-7,73	2,38	-20,48	14,62	-26,09
	10	3,10	-5,11	3,41	-19,22	14,72	-26,00
	11	5,26	-4,12	4,44	-17,96	14,81	-25,91
	12	8,04	-3,70	5,46	-16,70	14,91	-25,81
	13	10,81	-3,39	6,49	-15,43	15,00	-25,72
	14	13,59	-3,18	7,52	-14,17	15,09	-25,62
	15	16,37	-3,09	8,54	-13,89	15,19	-25,53
	16	19,15	-4,69	9,57	-13,89	15,28	-25,44
	17	21,92	-6,71	10,59	-13,89	15,37	-25,34
	18	24,70	-8,93	11,62	-13,89	15,47	-25,25
19	27,48	-11,36	12,65	-13,89	15,56	-25,15	
Nudo 4	20	30,26	-13,99	13,67	-13,89	15,66	-25,06

Barra 2

	Sec.	M max.	M min.	Q max	Q min	A max	A min.y
Nudo 2	0	20,28	-30,26	11,07	-20,01	17,60	-20,50
	1	17,86	-25,29	10,22	-18,81	17,70	-20,14
	2	15,74	-20,44	9,37	-17,61	17,80	-19,78
	3	13,90	-16,00	8,52	-16,41	17,90	-19,42
	4	12,36	-11,87	7,68	-15,21	18,00	-19,06
	5	11,04	-8,06	6,83	-14,01	18,11	-18,70
	6	9,78	-4,55	5,98	-12,81	18,21	-18,34
	7	8,85	-1,37	5,13	-11,61	18,31	-17,98
	8	8,52	-2,04	4,40	-10,41	18,41	-17,62
	9	8,22	-3,05	4,02	-9,21	18,52	-17,26
	10	9,36	-3,83	3,79	-8,01	18,62	-16,90
	11	10,28	-4,40	3,56	-6,81	18,72	-16,54
	12	11,00	-4,74	3,33	-5,61	18,82	-16,18
	13	11,51	-4,86	3,10	-4,41	18,93	-15,82
	14	12,17	-4,76	2,87	-3,21	19,03	-15,46
	15	12,85	-4,44	2,64	-2,01	19,24	-15,10
	16	13,22	-3,90	2,63	-2,50	19,47	-14,74
	17	13,28	-3,14	3,38	-3,35	19,70	-14,38
	18	13,02	-3,24	4,14	-4,20	19,93	-14,02
	19	12,45	-3,73	4,89	-5,04	20,16	-13,66
Nudo 3	20	11,56	-4,17	5,64	-5,89	20,39	-13,30

Barra 3

	Sec.	Mmax.	Mmin.	Qmax	Qmin	Amax	Amin.y
Nudo 3	0	11,56	-4,17	10,08	-3,99	19,64	-13,30
	1	12,45	-5,59	8,52	-2,79	19,54	-13,66
	2	13,02	-6,64	7,06	-1,59	19,44	-14,02
	3	13,28	-7,47	5,59	-0,39	19,33	-14,38
	4	13,22	-8,56	4,13	0,55	19,23	-14,74
	5	12,85	-9,30	4,07	-0,07	19,13	-15,10
	6	12,17	-9,85	4,50	-0,46	19,03	-15,46
	7	11,18	-10,22	4,92	-0,86	18,93	-15,82
	8	9,87	-10,42	5,61	-1,26	18,82	-16,18
	9	8,25	-10,44	6,81	-1,74	18,72	-16,54
	10	6,31	-10,28	8,01	-2,59	18,62	-16,90
	11	4,07	-9,94	9,21	-3,44	18,52	-17,26
	12	1,51	-9,54	10,41	-4,28	18,41	-17,62
	13	-0,81	-9,69	11,61	-5,13	18,31	-17,98
	14	0,64	-10,13	12,81	-5,98	18,21	-18,34
	15	2,31	-12,25	14,01	-6,83	18,11	-18,70
	16	4,20	-14,48	15,21	-7,68	18,00	-19,06
	17	6,32	-16,82	16,41	-8,52	17,90	-19,42
	18	8,65	-20,44	17,61	-9,37	17,80	-19,78
	19	11,21	-25,19	18,81	-10,22	17,70	-20,14
Nudo 4	20	13,99	-30,26	20,01	-11,07	17,60	-20,50

8.15. Comprobación de barras

Barra = 0 I HEB Tamaño: 140 Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$
 Pandeo: $I_z = 0$; $\beta_z = 0$ $I_y = 112$; $\beta_y = 0,99$

$s = 1,05 \times (10804/4300 + 4.995211E + 07/246000 + 0/117600) = 215,8 \text{ N/mm}^2$
 sección: (0/20); combinación: 8; clases: $z=1$, $y=1$.

$$s = 1,05 \times (53577/(1 \times 4300)) + 0,61 \times 1 \times 2,292431E + 0,7/246000 + 1 \times 1,02 \times 0,9 \times 0/117600 = 61 \text{ N/mm}^2$$

Combinación: 7; clases: z=1, y=1

$$s = 1,05 \times (26938/(0,39 \times 4300)) + 0,6 \times 0,4 \times 0,99 \times 3,0257E + 07//246000 + 1,09 \times 0,9 \times 0/117600 = 48 \text{ N/mm}^2;$$

Combinación: 2; clases: z=1, y=1

Esfuerzo cortante máximo: 26999 kN, Tensión cortante máxima: 38 N/mm²
Aprovechamiento: 78%

Barra = 1 I HEB Tamaño: 140 Acero S-275 fy= 275 N/mm²
Pandeo: lz = 0; beta z = 0 ly = 112; beta y = 0,99

$$s = 1,05 \times (14793/4300 + 5,235724E + 0,7/246000 + 0/117600) = 227,1 \text{ N/mm}^2;$$

sección: (0/20); combinación: 6; clases: z=1, y=1

$$s = 1,05 \times (14793/(1 \times 4300)) + 0,4 \times 1 \times 5,235724E + 07/246000 + 1 \times 1,05 \times 0,9 \times 0/117600 = 93 \text{ N/mm}^2$$

Combinación: 6; clases z=1, y=1

$$s = 1,05 \times (14793/(0,39 \times 4300)) + 0,6 \times 0,4 \times 1 \times 5,235724E + 07/246000 + 1,05 \times 0,9 \times 0/117600 = 63 \text{ N/mm}^2;$$

Combinación: 6; clases z=1, y=1

Esfuerzo cortante máximo: 31844 kN, Tensión cortante máxima: 45 N/mm²
Aprovechamiento: 82%

Barra = 2 IPE Tamaño: 160 Acero S-275 fy= 275 N/mm²

$$s = 1,05 \times (20503/2010 + 3,0257E + 07/123800) = 267,3 \text{ kN/mm}^2;$$

sección: 0/20; combinación: 1; clases: z=1, y=1

Flecha vano: 0,2 cm admisible = l/300 = 1,74 cm

Esfuerzo cortante máximo: 20013 kN; Tensión cortante máxima: 32 N/mm²

Aprovechamiento: 97%

Barra = 3 IPE Tamaño: 160 Acero S-275 fy= 275 N/mm²

$$s = 1,05 \times (20504/2010 + 3,025718E + 07/123800) = 267,3 \text{ N/mm}^2$$

sección: 20/20; combinación: 2; clases: z=1, y=1

Flecha vano: 0,2 cm admisible = l/300 = 1,74 cm

Esfuerzo cortante máximo: 20013 kN; Tensión cortante máxima: 32 N/mm²
Aprovechamiento: 97%

La relación de las barras en función de la norma es que todas las barras cumplen.

8.16. Basas de pilares

Nudo 0

- Dimensiones y características de anclajes-comprobación:

PLACA BASE: 350 x 400 x 30 mm.
CARTELAS: 150 x 400 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES: 2 Ø 27 de 670 mm en cada paramento.

- Tensiones ponderadas máximas de cálculo:

$$sh(8) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 5 + 0 \times (0,5 \times 0,4 - 0,07))) / (40 \times 0,35 (0,875 \times 44 - 7)) = 5 \text{ N/mm}^2$$

Res. Portante = 22 N/mm²

$$sp(8) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 31366,26 / 3^2) = 209,1 \text{ N/mm}^2;$$

Límite = 275 N/mm²

Índice tracción anclaje (8) = 0,69 sf cartela.(1) = 157,2 N/mm²;
Límite = 275 N/mm² Long. anclaje EC-3= 666 mm.;
Tens. Adherencia ec-3 = 1,2 N/mm²

Nudo 1

- Dimensiones y características de anclajes-comprobación:

PLACA BASE: 350 x 400 x 25 mm.
CARTELAS: 150 x 400 x 12 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES: 2 Ø 20 de 770 mm. en cada paramento.

- Tensiones ponderadas máximas de cálculo:

$$sh(6) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 5,24 + 15 \times (0,5 \times 0,4 - 0,05))) / (40 \times 0,35 (0,875 \times 40 - 5)) = 5,2 \text{ N/mm}^2$$

Res. Portante = 22 N/mm²

$$sp(6) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 26138,46 / 2,5^2) = 250,9 \text{ N/mm}^2;$$

Límite = 275 N/mm²

Índice tracción anclaje (6) = 0,98 sf cartela.(1) = 161,7 N/mm²;

Límite = 275 N/mm^2 Long. Anclaje EC-3 = 775 mm.;
Tens. Adherencia EC-3 = $1,2 \text{ N/mm}^2$

8.17. Zapatas

Nudo 0

- Dimensiones y tensiones de cálculo del hormigón (comprobación)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY(m)	fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,60	1,60	0,80	0,27	0,25	0,00	1,20	0,14

Combinación 2: Arm. inferior + Arm. superior + tensión media terreno + tensión máx. terreno

RXz(kN)	RYz(kN)	RZz(kN)	MZz(kNm)	MYz(kNm)	s a	s b	s c	s d	CSV	CSD
67,78	9,55	0,00	25,04	0,00	0,00	0,07	0,07	0,00	2,17	5,68

MFy-	MFy+	s(mbx)	Qy-	Qy+	g	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
-17,33	8,58	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	s(mbx)	Qz-	Qz+	g	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-3,79	-3,79	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Combinación 4: vuelco + deslizamiento

RXz(kN)	RYz(kN)	RZz(kN)	MZz(kNm)	MYz(kNm)	s a	s b	s c	s d	CSV	CSD
0,00	-8,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFy-	MFy+	s(mbx)	Qy-	Qy+	g	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	s(mbx)	Qz-	Qz+	G	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Combinación 10: cortante máximo

RXz(kN)	RYz(kN)	RZz(kN)	MZz(kNm)	MYz(kNm)	s a	s b	s c	s d	CSV	CSD
0,00	-18,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFy-	MFy+	s(mbx)	Qy-	Qy+	g	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	s(mbx)	Qz-	Qz+	G	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Nudo: 1

- Dimensiones y tensiones de cálculo del hormigón (comprobación)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY(m)	fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,60	1,60	0,80	0,27	0,25	0,00	1,20	0,14

Combinación 2: tensión media terreno

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)	s a	s b	s c	s d	CSV	CSD
67,78	-9,55	0,00	-25,04	0,00	0,07	0,00	0,00	0,07	2,17	5,68

MFy-	MFy+	s(mbx)	Qy-	Qy+	g	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
8,58	-17,33	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	s(mbx)	Qz-	Qz+	g	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-3,79	-3,79	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Combinación 4: Arm. Inferior + Arm. Superior + tension max. terreno

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)	s a	s b	s c	s d	CSV	CSD
58,06	-13,11	0,00	-35,70	0,00	0,13	0,00	0,00	0,13	1,30	3,54

MFy-	MFy+	s(mbx)	Qy-	Qy+	g	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
9,50	-28,87	0,17	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	s(mbx)	Qz-	Qz+	g	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-1,78	-1,78	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Combinación 7: Vuelco + deslizamiento

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)	s a	s b	s c	s d	CSV	CSD
0,00	-24,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFy-	MFy+	s(mbx)	Qy-	Qy+	g	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	s(mbx)	Qz-	Qz+	g	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Combinación 10: cortante máximo

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)	s a	s b	s c	s d	CSV	CSD
0,00	-24,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFy-	MFy+	s(mbx)	Qy-	Qy+	g	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	s(mbx)	Qz-	Qz+	g	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

8.18. Correas

8.18.1. Datos de carga

Carga permanente	0,15 kN/m ² /Cubierta
Carga mantenimiento	0,4 kN/m ² /Proyección horizontal
Carga nieve:	0,423 kN/m ² /Proyección horizontal
Viento presión mayor	0,186 kN/m ² /Cubierta
Viento succión mayor	0,537 kN/m ² /Cubierta
Carga concentrada mantenimiento	2 kN

8.18.2. Perfil seleccionado y características

Material de las correas	Acero S 275
Sección	IPE 120
Pendiente faldón	30 %
Separación correas	1 m
Posición correas	NORMAL
Número tirantillas por vano	SUJETA
Luz del vano	5 m
Número de vanos	4

$$\text{Tensión (1)} = 4799285,23 / 60800 + 0 / 12900 = 78,94 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{Índice} = (78,94 / (275 / 1,05)) = 0,3$$

Este índice se corresponde con la carga de mantenimiento 2 kN.

Flecha total del vano en combinación casi permanente = 1,47 mm Admisible = 16,67 mm

Flecha activa del vano en combinación característica = 4,13 mm Admisible = 16,67 mm

8.18.3. Esquema de la estructura

Tabla 6.2. Resumen de la estructura.

	Tipo	Dimensión	Peso (kg)
Barras	ipe	160	164,7
	I HEB	140	270,0
	Subtotal	435	
	Peso total de la estructura (+6%)	461 kg	
Correas	TIPO	DIMENSIÓN	PESO (kg)
	ipe	120	388,1
	Subtotal	388 kg	
	Peso total de la estructura (+6%)	425 kg	813 kg

- Mediciones:
 Excavación 2,05
 Hormigón 2,05
 Acero 24,12

9. Instalación eléctrica

9.1. Introducción

En este anejo vamos a describir la instalación eléctrica de la nave.

9.2. Iluminación: Instalación eléctrica

Teniendo en cuenta las normas del Reglamento Electrónico para la Baja Tensión, con la modificación establecida por el R.D. 2295/85 de Octubre, y sus instrucciones complementarias (Instrucción MI BT). La instalación eléctrica comprenderá la acometida, aparatos de medida, mando y protección, así como el circuito de iluminación y tomas de corriente de la nave.

Las necesidades de iluminación de un local vienen marcadas por el uso que se vaya a dar al mismo. En este caso las necesidades serán las siguientes:

- Almacén: 120 lux.
- Oficina: 250 lux.
- Servicios: 150 lux.
- Cuarto de riego: 120 lux
- Cuarto de fitosanitarios: 120 lux
- Pasillo: 120 lux

9.2.1. Iluminación natural

Se aprovecha la luz natural en el interior de la nave mediante una serie de lucernarios que se colocarán en la cubierta. Estos lucernarios estarán colocados para iluminar la parte destinada al almacén. En el cuarto de productos fitosanitarios y oficina, se utilizarán ventanas. Los lucernarios estarán formados por placas de poliéster reforzado de fibra de vidrio incoloro. El cuarto de riego, aseo y pasillo debido al poco tiempo que se permanece dentro de estas salas, solo tendrán iluminación artificial.

Para determinar la superficie mínima de los lucernarios y ventanas para la iluminación de los distintos compartimentos se utilizará la siguiente expresión:

$$S = \mu \cdot \alpha \cdot (E / E_E) \cdot S_L$$

Siendo:

- E = Iluminación deseada en lux
- E_E = Iluminación exterior (5000 lux).
- S_L = Superficie a iluminar en metros cuadrados.
- μ = Factor de corrección (1,5).
- α = Factor de corrección (2).

- Iluminación natural del almacén:

La superficie del almacén son 102 metros cuadrados.

$$S = 1,5 \cdot 2 \cdot (120/5000) \cdot 102 = 7,34 \text{ m}^2$$

Serán necesarios 4 lucernarios de 2 x 1 metros, que satisfacen las necesidades de luz. Además se instalarán otros dos lucernarios en la parte opuesta del almacén para mejorar la iluminación en todas las zonas del almacén.

- Iluminación natural del cuarto de los fitosanitarios:

La superficie de este local en metros cuadrados es de 30 m².

$$S = 1,5 \cdot 2 \cdot (120/5000) \cdot 30 = 2,16 \text{ m}^2$$

Se colocará una ventana de 2,30 x 1,00 metros, que satisface las necesidades de luz.

- Iluminación natural de la oficina:

La superficie de la oficina de la nave es en metros cuadrados de 25 m².

$$S = 1,5 \cdot 2 \cdot (250/5000) \cdot 25,00 = 3,75 \text{ m}^2$$

Se colocará una ventana de 2,00 x 2,00 metros cuadrados.

9.2.2. Iluminación interior artificial

9.2.2.1. Necesidades de iluminación

Las características del almacén son:

- Longitud: 6,70 m (a), parte más corta, 14,80 m la longitud más larga.
- Anchura: 10,20 m (b).
- Altura de la pared: 4 m (h).
- Color de techo: gris claro.
- Color de paredes: gris claro.
- Color del suelo: gris oscuro.

Las características del cuarto de fitosanitarios:

- Longitud: 8,1 m (a).
- Anchura: 3,7 m (b).
- Altura de la pared: 2,5 m (h).
- Color de techo: blanco.
- Color de paredes: gris claro.
- Color del suelo: gris oscuro.

Las características del cuarto de riego:

- Longitud: 5,0 m (a).
- Anchura: 5,0 m (b).
- Altura de la pared: 2,5 m (h).
- Color de techo: blanco.
- Color de paredes: gris claro.
- Color del suelo: gris oscuro.

Las características de la oficina son:

- Longitud: 5,10 m (a).
- Anchura: 4,90 m (b).
- Altura de la pared: 2,5 m (h).
- Color de techo: blanco.
- Color de paredes: blanco.
- Color del suelo: blanco-negro.

Las características del aseo son:

- Longitud: 4 m (a).
- Anchura: 2,6 m (b).
- Altura de la pared: 2,5 m (h).
- Color de techo: blanco.
- Color de paredes: blanco.
- Color del suelo: blanco-negro.

Las características del pasillo son:

- Longitud: 2,50 m (a).
- Anchura: 1,60 m (a).
- Altura de la pared: 2,5 m (h).
- Color de techo: blanco.
- Color de paredes: gris claro.
- Color del suelo: gris oscuro.

9.2.2.2. Flujo eléctrico

- Índice local.

El índice local (K) se obtiene de la siguiente fórmula: $K = (a \times b) / h \times (a + b)$

- Almacén: $K_n = (6,7 \times 10,20) / 4 \times (6,7 + 10,20) = 1,01$
- Cuarto fitosanitarios: $K_f = (8,1 \times 3,7) / 2,5 \times (8,1 + 3,7) = 1,01$
- Cuarto de riego: $K_r = (5,0 \times 5,0) / 2,5 \times (5,0 + 5,0) = 1,00$
- Oficina: $K_o = (5,1 \times 4,9) / 2,5 \times (5,1 + 4,9) = 1,00$
- Aseo: $K_s = (4,0 \times 2,6) / 2,5 \times (4,0 + 2,6) = 0,63$
- Pasillo: $K_p = (2,50 \times 1,60) / 2,5 \times (2,50 + 1,60) = 0,39$

- Factor de reflexión.

El factor de reflexión depende del color de las distintas superficies.

Para el almacén los factores de reflexión son:

- Techo: 0,3
- Paredes: 0,3
- Suelo: 0,1

Para el cuarto de productos fitosanitarios, aseo y cuarto de riego los factores de reflexión son:

- Techo: 0,8
- Paredes: 0,3
- Suelo: 0,1

Para el servicio y la oficina los factores de reflexión son:

- Techo: 0,8
- Paredes: 0,3
- Suelo: 0,1

- Rendimiento local.

El rendimiento local se obtiene de una tabla, en función de las curvas de distribución de la luminaria, de los factores de reflexión y del índice local (K).

Nave (η_n):	0,71
Cuarto de fitosanitarios (η_f):	0,41
Cuarto de riego (η_r):	0,41
Oficina (η_o):	0,78
Aseo (η_s):	0,72
Pasillo (η_p)	0,68

Para el cálculo del flujo luminoso se empleará la siguiente fórmula:

$$\Phi_t = E \cdot S / (\eta_x \cdot \eta_l \cdot f_c)$$

- ALMACEN:

E = Iluminación media (120 lux).

S = Superficie del local restando las dependencias (102 m²)

η_x = Rendimiento del local (0,71)

η_l = Rendimiento de la luminaria (0,68)

f_c = Factor de conservación (0,60)

$$\Phi_t = 120 \cdot 102 / (0,71 \cdot 0,68 \cdot 0,60) = \mathbf{42253 \text{ lúmenes}}$$

- CUARTO DE PRODUCTOS FITOSANITARIOS:

E = Iluminación media (120 lux).

S = Superficie del local (30 m²)

η_x = Rendimiento del local (0,41)

η_l = Rendimiento de la luminaria (0,60)

f_c = Factor de conservación (0,60)

$$\Phi_t = 120 \cdot 30 / (0,71 \cdot 0,60 \cdot 0,60) = \mathbf{14084 \text{ lúmenes}}$$

- CUARTO DE RIEGO:

E = Iluminación media (120 lux).

S = Superficie del local (25 m²)

η_x = Rendimiento del local (0,41)

η_l = Rendimiento de la luminaria (0,60)

f_c = Factor de conservación (0,60)

$$\Phi_t = 120 \cdot 25 / (0,71 \cdot 0,60 \cdot 0,60) = \mathbf{11737 \text{ lúmenes}}$$

- OFICINA:

E = Iluminación media (250 lux).

S = Superficie del local (25 m²)

η_x = Rendimiento del local (0,78)

η_l = Rendimiento de la luminaria (0,60)

f_c = Factor de conservación (0,70)

$$\Phi_t = 250 \cdot 25 / (0,78 \cdot 0,60 \cdot 0,70) = \mathbf{19078 \text{ lúmenes}}$$

- SERVICIO:

E = Iluminación media (150 lux).

S = Superficie del local (10 m²)

η_x = Rendimiento del local (0,72)

η_l = Rendimiento de la luminaria (0,60)

f_c = Factor de conservación (0,70)

$$\Phi_t = 150 \cdot 10 / (0,72 \cdot 0,60 \cdot 0,70) = \mathbf{4960 \text{ lúmenes}}$$

- PASILLO:

E = Iluminación media (120 lux).

S = Superficie del local (4 m²)

η_x = Rendimiento del local (0,68)

η_l = Rendimiento de la luminaria (0,60)

f_c = Factor de conservación (0,70)

$$\Phi_t = 120 \cdot 4 / (0,68 \cdot 0,60 \cdot 0,70) = \mathbf{1680 \text{ lúmenes}}$$

9.2.2.3. Número de puntos de luz

El número de puntos de luz se calcula con la fórmula:

$$N = \Phi_t / \Phi_l$$

Siendo:

Φ_t = Flujo total del local

Φ_l = Flujo por luminaria.

A continuación se refleja el tipo de luminaria a emplear en cada estancia, así como el número de lámparas.

- ALMACÉN

Para la iluminación del almacén se utilizarán luminarias de reparto luminoso directo, preparada para alojar dos tubos fluorescentes de 58 W de potencia cada uno, que emiten un flujo luminoso de 4750 lúmenes.

$$N = \Phi_t / \Phi_l = 42253 / 2 \times 4750 = 5 \text{ luminarias}$$

- CUARTO DE FITOSANITARIOS

Para la iluminación del cuarto de fertilización se utilizarán luminarias de reparto luminoso directo, preparada para alojar dos tubos fluorescentes de 58 W de potencia cada uno, que emiten un flujo luminoso de 4750 lúmenes.

$$N = \Phi_t / \Phi_l = 14084 / 2 \times 4750 = 2 \text{ luminarias}$$

- CUARTO DE RIEGO

Para la iluminación del cuarto de riego se utilizarán luminarias de reparto luminoso directo, preparada para alojar dos tubos fluorescentes de 58 W de potencia cada uno, que emiten un flujo luminoso de 4750 lúmenes.

$$N = \Phi_t / \Phi_l = 11737 / 2 \times 4750 = 1 \text{ luminaria}$$

- OFICINA

Para la iluminación de la oficina se utilizarán luminarias de reparto luminoso directo, preparada para alojar dos tubos fluorescentes de 58 W de potencia cada uno, que emiten un flujo luminoso de 4750 lúmenes.

$$N = \Phi_t / \Phi_l = 19078 / 2 \times 4750 = 2 \text{ luminaria}$$

- SERVICIO

Para la iluminación del servicio se utilizarán luminarias de reparto luminoso directo, preparada para alojar un fluorescente de 58 W de potencia, que emiten un flujo luminoso de 4750 lúmenes.

$$N = \Phi_t / \Phi_l = 4960 / 4750 = 1 \text{ luminaria}$$

- PASILLO

Para la iluminación del pasillo se utilizarán luminarias de reparto luminoso directo, preparada para alojar un fluorescente de 58 W de potencia, que emiten un flujo luminoso de 4750 lúmenes.

$$N = \Phi_t / \Phi_l = 4960 / 1680 = 1 \text{ luminaria}$$

9.2.3. Iluminación exterior

Con el fin de evitar dificultades en el acceso a la nave durante horas sin luz natural, se instalarán sendos puntos de luz en las paredes de entrada a la nave, sobre las puertas de acceso.

En estos casos es suficiente un flujo luminoso de 8000 lúmenes, por lo cual la elección es una lámpara de vapor de sodio de alta presión, sus características son las siguientes:

- Potencia de la lámpara, 70 W.
- Potencia del autotransformador, 20 W.
- Potencia activa, 90 W.
- $\cos\phi$, 0.95.
- Q: 29.58 Var

9.2.4. Iluminación emergencia

La construcción objeto de revisión se trata de un local docente, por ello se ajusta a lo estipulado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

La instalación constará de unidades autónomas fluorescentes estancas. Las líneas que alimentan los circuitos estarán protegidas por interruptores automáticos centralizados en el cuadro general de mandos.

9.3. Necesidades de potencia de la nave

9.3.1. Potencia necesaria para la iluminación de la nave

1. Potencia necesaria A1.

Corresponde a la potencia necesaria para iluminar la oficina, el cuarto de fitosanitarios, el cuarto de riego, el servicio y el pasillo. Se instalarán un total de 5 lámparas cada una de las cuales está formado por dos tubos de 58 W, dos para la oficina, una para el cuarto de fitosanitarios, dos para el cuarto de riego y dos lámparas formadas por un tubo de 58 W para el servicio y el pasillo, lo que supone una potencia total necesaria de 696 W.

2. Potencia necesaria A2.

La potencia necesaria para iluminar el almacén, donde se instalarán un total de 5 lámparas, cada una de las cuales está formada por dos tubos de 58 W. Esto hace un total de 580 W de potencia necesaria.

3. Potencia necesaria A3.

La potencia exterior necesaria son 140 W. Esta necesidad de potencia viene definida por las dos lámparas de vapor de sodio de alta presión colocada para alumbrar la puerta de entrada a la nave.

Por tanto el total de potencia necesaria para la iluminación de la nave será de **1416 W**.

9.3.2. Potencia necesaria para las tomas de fuerza de la nave

Para el uso general de la nave se hace necesaria la instalación de distintas tomas de fuerza, aunque estas no se utilicen en su totalidad ni sean utilizadas simultáneamente todas ellas. Todas tomas de fuerzas instaladas y la potencia de cada una de ellas vienen indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 6.3. Tomas de fuerza de la nave.

ZONA	Nº de tomas de fuerza	Potencia necesaria en la toma de fuerza	POTENCIA (W)
Almacén	3	800 W	2400
Oficina	2	1000 W	2000
Cuarto fitosanitarios	1	1000 W	1000
Cuarto riego	2	1000 W	2000
Servicio	1	1000 W	1000
TOTAL		8400	

9.3.3. Potencia necesaria total

La potencia total necesaria se reduce al uso general de la nave y este asciende a:

$$P = \text{Iluminación} + \text{otros usos} = 1416 \text{ W} + 8400 \text{ W} = 9816$$

El consumo de esta potencia no se va a realizar simultáneamente por lo que se aplica un factor de simultaneidad de 0.85 por lo que la potencia real consumida será:

$$Pr = 0.85 \times 9804W = 8344 W$$

Así la potencia que se contratará para la explotación será:

$$Pc = 8344 W = 8.3 kW$$

9.4. Instalación eléctrica

El transformador de potencia (C.T.I.) es el principio de la instalación de baja tensión. En su base se sitúa el armario de protección de dicho transformador de donde parte la línea de uso general de la nave.

De este armario de protección parte la línea de enlace que acomete al Armario General de Protección y Medida (A.G.P.M.) provisto de un contador monofásico. Este armario se colocará en uno de los muros de la nave donde sea visible para el personal de la empresa distribuidora.

Del Armario General de Protección y Medida, parte la derivación individual de la nave que llega hasta el Cuadro de Mando y Protección (C.M.P.) ubicado en el almacén de la nave de donde parten las líneas que alimentan los diferentes circuitos interiores de la instalación (tomas de fuerza y alumbrado).

El (C.M.P.) está provisto del correspondiente dispositivo de mando y protección en la línea que parte del mismo. La capacidad e intensidad del dispositivo se ajusta a las prescripciones establecidas en la Instrucción Técnica Complementaria MI BT 021, e incorpora una placa indicadora del circuito e indicación de la intensidad y sensibilidad del mismo.

A la hora de dimensionar los cables, se ha tenido en cuenta lo que al respecto establecen las normativas IEC 364-S-523 y UNE 20.460-S-523.B. Todos los conductores serán de cobre.

Se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se utilizarán las secciones de los cables de forma que se eviten los excesos de calentamiento.
- La corriente tiene una frecuencia de 50 Hz. Será monofásica en los circuitos de alumbrado y de fuerza, con una diferencia de 220 V entre fase y neutro.

- Según la instrucción complementaria MIE BT 017 del R.E.B.T., la caída de tensión máxima admisible desde el origen de la instalación en baja tensión hasta el receptor más alejado o desfavorable deberá de ser, como máximo, un 3% de la tensión nominal de servicio, en el caso de circuitos de alumbrado y un 5% en el caso de circuitos de fuerza. En las líneas, la caída de tensión admisible es del 1%.

Se calcula la intensidad y luego, la sección mínima del conductor. El conductor elegido deberá presentar una intensidad máxima admisible ($I_{m\acute{a}x}$) mayor a la intensidad de corriente que vaya a circular por él.

Las formulas y parámetros a aplicar en el dimensionado de las líneas son:

- En corriente monofásica:

$$I = \frac{P}{\cos\alpha \times V}$$

$$S = \frac{2 \times R \times L \times I \times \cos\alpha}{Ct}$$

Siendo:

- I: Intensidad en amperios (A)
- P: Potencia, en vatios (W)
- Cosφ: Factor de potencia, en t.p.u., 0.80.
- V: Tensión de la línea o circuito, en voltios (V).
- S: Sección mínima necesaria, en mm².
- R: Resistividad en el cobre, 0.018 Ω mm²/m.
- L: Longitud de la línea o circuito, en metros (m).
- Ct: Caída máxima de tensión admisible, en voltios (V).

9.4.1. Dimensionado de las líneas

- Línea de enlace

Es la línea que enlaza el Centro de Transformación Intemperie con el Armario General de Protección y Medida, ubicado en uno de los muros de la parcela, estará constituida por conductores de cobre de sección 3 x 50 + 1 x 25 mm², según normas de la compañía distribuidora. Su nivel de aislamiento será de 0.6/1kW, protegidos bajo tubo de PVC corrugado de Ø110mm, siguiendo las normas de dicha empresa.

- Derivación individual de la nave

Esta línea parte del Centro de Transformación Intemperie (A.G.P.M.) ubicado en una de las paredes de la nave, por su parte exterior, y llega hasta el Cuadro de Mando y Protección (C.M.P.) emplazado en el interior del almacén de la nave.

Debido a que la distancia que existe entre ambos es pequeña no se realizarán cálculos y se optará por colocar un conductor de cobre compuesto por tres cables unipolares de sección $4 \times 10 \text{ mm}^2$ con nivel de aislamiento de $0.6/1\text{kV}$, instalado bajo tubo de $\varnothing 110 \text{ mm}$.

9.4.2. Dimensionado de los circuitos de alumbrado

En el cálculo de las secciones para el alumbrado se tiene en cuenta lo siguiente:

- Según MIE BT 017, la máxima caída de tensión permitida entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización será inferior al 3% en el caso de circuitos de alumbrado.
- Para el cálculo de la intensidad, la potencia se multiplica por 1,80 con la finalidad de tener en cuenta la descarga de los propios receptores, sus elementos asociados y las corrientes armónicas.

Para no hacer muy extenso este Anejo no se ha incluido los cálculos de las secciones. Utilizando las fórmulas anteriores para corriente monofásica y mirando en las tablas se elige los siguientes conductores:

Circuito A1:

Para la línea de alumbrado A1 que corresponde a la oficina, cuarto de fitosanitarios, cuarto de riego, aseo y pasillo se elige un conductor de cobre con cables unipolares de sección $2 \times 4 + TT 4 \text{ mm}^2$ con nivel de aislamiento 750 V, instalados bajo tubo de PVC $\varnothing 16\text{mm}$.

Para la protección del circuito contra sobrecargas se dispondrá de un interruptor magnetotérmico (PIA) de 10 A (II).

Circuito A2:

Para la línea de alumbrado A2 que corresponde al almacén de la nave, se elige un conductor de cobre con cables unipolares de sección $2 \times 4 + TT 4 \text{ mm}^2$ con nivel de aislamiento 750 V, instalados bajo tubo de PVC $\varnothing 16\text{mm}$.

Para la protección del circuito contra sobrecargas se dispondrá de un interruptor magnetotérmico (PIA) de 16 A (II).

Circuito A3:

Para la línea de alumbrado A3 que corresponde al alumbrado exterior de la nave se elige un conductor de cobre con cables unipolares de sección $2 \times 1.5 + TT 1.5 \text{ mm}^2$ con nivel de aislamiento 750 V, instalados bajo tubo de PVC $\varnothing 13\text{mm}$.

Para la protección del circuito contra sobrecargas se dispondrá de un interruptor magnetotérmico (PIA) de 10 A (II).

9.4.3. Dimensionado de los circuitos de fuerza

En el cálculo de las secciones para los circuitos de fuerza se tiene en cuenta lo siguiente:

- Según MIE BT 017, la máxima caída de tensión permitida entre el origen de la instalación y cualquier punto de utilización será inferior al 5% en el caso de circuitos de fuerza.
- Para el cálculo de la intensidad, la potencia se multiplica por 1,80 con la finalidad de tener en cuenta la descarga de los propios receptores, sus elementos asociados y las corrientes armónicas.

Para no hacer muy extenso este Anejo y como hemos hecho anteriormente, no se han incluido los cálculos de las secciones y a continuación indicamos las soluciones elegidas. Utilizando las fórmulas anteriores para corriente monofásica y mirando en las tablas se elige para los circuitos de fuerza un conductor de cobre, compuesto por tres cables unipolares de sección $2 \times 2.5 + TT 2.5 \text{ mm}^2$ con nivel de aislamiento 750 V, instalados bajo tubo de $\varnothing 13\text{mm}$.

Para la protección del circuito contra sobrecargas se dispondrá de un interruptor magnetotérmico (PIA) de 16 A (II) para el circuito de fuerza del almacén y un interruptor magnetotérmico (PIA) de 25 A (II) para el circuito de fuerza de la oficina, cuarto de fitosanitarios y servicio.

9.4.4. Mecanismos de corte y protección

Se protegerá al Centro de Transformación Intemperie (C.T.I.) contra fallos en los circuitos de Baja Tensión mediante un Armario de Protección provisto de los correspondientes fusibles extraíbles, homologado por la empresa suministradora.

El Armario General de Protección y Medida, ubicado en uno los exteriores de la nave irá provisto de los correspondientes dispositivos de protección para la salida en Baja tensión.

El contador irá alojado en un módulo independiente, junto con la caja de verificación, y un interruptor de corte con mando interior y capacidad para cortar la potencia de la instalación.

Los módulos de contador y de transformador de intensidad quedarán precintados con tapa transparente, para que el consumo pueda ser leído desde la vía pública sin necesidad de retirar la tapa.

Se instalará un interruptor automático de corte omnipolar que deberá ir en un alojamiento precintable que limitará la potencia al valor deseado y puede ser usado como corte general.

El Cuadro de Mando y Protección (C.M.P.) ubicado en el interior del Almacén de la nave contará con los dispositivos de protección adecuados para garantizar una adecuada protección del mismo y de las líneas que partan de él (ya sean de alumbrado o fuerza).

Los interruptores diferenciales servirán para la protección frente a contactos indirectos y serán de 300 mA para los circuitos de fuerza (muy alta sensibilidad) y de 30 mA para los circuitos de alumbrado (alta sensibilidad).

La protección contra sobreintensidades se consigue mediante la instalación de interruptores automáticos magnetotérmicos (PIA), con curva térmica de corte para la protección de sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección contra cortocircuitos.

Los interruptores magnetotérmicos permiten ser accionados manualmente después de haberse desconectado por la aparición de intensidades de sobrecarga u otras anomalías.

El conexionado del cuadro se realiza con conductores del mismo tipo y sección que los de la instalación, no debiendo tener descubierta ninguna parte en tensión, para evitar contactos inadvertidos.

9.4.5. Toma de tierra

Se realizarán dos tomas de tierra (T. T:) del neutro del transformador (ya existente) y del cuadro de la nave (uso general).

Se colocarán picas de acero cobreado de 14,30 mm de diámetro y 2,00 m de largo. La línea de enlace con tierra estará formada por cable de cobre de 35 mm², que une las picas de enlace con la línea principal de tierra, formada por conductores que conectan con las desviaciones de puesta a tierra de masas.

También se realizará toma de tierra a estructura metálica con cable de cobre desnudo de 35 mm² y picas de tierra cobrizadas de 14,30 mm de diámetro y 2,00 m de longitud.

9.5. Tarificación y consumo eléctrico

La contratación de energía eléctrica se realizará con la empresa distribuidora IBERDROLA, S.A.

Las tarifas que se especifican son las establecidas actualmente según la Resolución de 25 de marzo de 2013, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se revisa el coste de producción de energía eléctrica y las tarifas de último recurso a aplicar a partir de 1 de abril de 2013.

El Real Decreto 485/2009, de 3 de abril, por el que se regula la puesta en marcha del suministro de último recurso en el sector de la energía eléctrica, establece en su artículo 7.2 que el Ministro de Industria, Turismo y Comercio, mediante Orden ministerial, previo Acuerdo de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos, dictará las disposiciones necesarias para el establecimiento de las tarifas de último recurso determinando su estructura de forma coherente con los peajes de acceso. A estos efectos el Ministro de Industria, Energía y Turismo podrá revisar la estructura de peajes de acceso de baja tensión para adaptarlas a las tarifas de último recurso y asegurar la aditividad de las mismas.

Se aplicará la tarifa 2.0A, de Acceso Baja Tensión, con potencia contratada hasta 10 kW. Los precios de los términos de potencia y energía para esta tarifa, según el Real Decreto anteriormente citado son:

- Precio del término de potencia (P_p) 17,893189 €/kW año
- Precio del término de energía(P_e) 0,068998 €/kW año

9.5.1. Término de potencia (t_p)

Potencia contratada para uso general de la nave:

$$P_c = 9000W = 9,0 \text{ kW}$$

Pago de facturación por potencia contratada:

$$T_p = P_p \times P_c = 17,893189 \text{ €/kW año} \times 9,0 \text{ kW} = 177,12 \text{ €/ año}$$

9.5.2. Término de energía (t_e)

Potencia simultánea estimada en la nave:

$$P_s = 8344 \text{ W} = 8,3 \text{ kW}$$

Las horas anuales estimadas de utilización de luz en la nave estarán alrededor de las 1095 horas (3 por día), por lo que la energía anual consumida en la nave será:

$$E_c = 8,3 \text{ kW} \times 1095 \text{ h/año} = 9088,5 \text{ kWh /año}$$

Resultando un pago por facturación de energía consumida en la nave de:

$$T_e = P_e \times E_c = 0,068998 \text{ €/kW} \times 9088,5 \text{ kWh/año} = 627,09 \text{ €/año}$$

9.5.3. Pago por alquiler de equipos de medida (t_a)

Se aplicarán los precios establecidos en el Real Decreto 1802/2003, de 26 de diciembre.

- Contador simple tarifa de energía activa, 0,87 €/mes.

Resultando un pago anual por alquiler del equipo de medida de:

$$T_a = 0,87 \text{ €/mes} \times 12 \text{ meses} = 10,44 \text{ €}$$

9.5.4. Tarificación total

La tarificación total resultará de la suma de todos los términos calculados anteriormente, así:

$$T_{\text{total}} = T_p + T_e + T_a = 177,12 \text{ €} + 627,09 \text{ €} + 10,44 \text{ €} = 814,65 \text{ €}$$

La tarificación total para el periodo de tiempo que comprende este proyecto, se calculará multiplicando la cantidad hallada anteriormente por los años de duración del mismo.

$$814,65 \text{ €/año} \times (X) \text{ años}$$

10. Fontanería y saneamiento

10.1. Introducción

En este apartado se describe la red de distribución del agua y el saneamiento de la nave.

10.2. Abastecimiento de agua

El abastecimiento de agua de la nave (servicio y grifo) se realizará mediante una tubería de polietileno de alta densidad de 40 mm conectada a la red de abastecimiento general con trazado.

Junto al punto de acometida se instalará un contador de agua colocado en arqueta provisto de dos llaves de corte por esfera, grifo de purga y válvula de retención.

10.3. Red de distribución interior

Una vez que el agua ha sido conducida desde el punto de acometida hasta las inmediaciones de la nave, surgen dos ramificaciones independientes de la tubería de 40 mm. Una ramificación para la línea de aseos que llevará una tubería de polietileno de 32 mm y otra ramificación para la línea de limpieza de 20 mm.

10.3.1. Línea de aseos

Constituida por tuberías de PVC de 20 mm de sección que satisface las necesidades del tipo de aparatos receptores a los que abastecen.

Esta red cuenta con circuito de agua fría y caliente, proyectándose la instalación de un calentador eléctrico de 100 l de capacidad, suficiente para satisfacer las necesidades de agua caliente de los aseos.

Se abastecerá de agua caliente a las duchas del aseo. El agua fría llegará a las duchas, inodoros y lavabos.

10.3.2. Línea de limpieza

Constituida por una tubería de polietileno de 22 mm de diámetro. Esta línea permite la instalación de un grifo de limpieza y una toma de agua exterior.

10.4. Normas para la realización de la instalación

Para realizar la instalación de fontanería se deberán tener en cuenta las siguientes normas:

- La red de tuberías debe estar separada al menos 30 cm de toda conducción o cuadro eléctrico.
- En el aseo, la conducción de agua caliente se instalará a una distancia superior a 5 cm de la de agua fría y siempre por encima de ésta.
- Todos los aparatos de agua fría y caliente irán provistos de llaves de paso que permitan aislar parcialmente dichos aparatos de la instalación general
- El dimensionado de las diferentes conducciones se ha realizado a partir de los caudales mínimos definidos en la Norma Básica para las Instalaciones Interiores de Suministro de Agua

10.5. Saneamiento

10.5.1. Red de saneamiento vertical

Como red de saneamiento vertical, se colocarán canalones de PVC de 125 mm de diámetro, con bajantes del mismo material de diámetro 110 mm que desembocan en arquetas ubicadas al pie de las mismas.

De esta forma, se evita la acumulación de aguas pluviales procedentes de la cubierta en las proximidades de la nave. Las aguas pluviales serán conducidas por medio de tuberías enterradas de PVC de 125 mm hasta una arqueta de registro, en el que se unen a las aguas residuales procedentes de los aseos.

Tabla 6.4. Dimensiones de arquetas y colectores de salidas.

Colector de salida	110	125	160	200	260
Dimensión de arqueta	28 x 36	38 x 38	51 x 38	51 x 51	63 x 51

Todas las arquetas proyectadas cumplen ese requerimiento.

10.5.2. Red de saneamiento horizontal

La red de saneamiento horizontal permitirá la evacuación de aguas residuales procedentes de los aseos y estará constituida por tuberías de P.V.C. de diferentes secciones.

El esquema general y los esquemas particulares de la red, la situación y localización de los aparatos, se facilitan en el Documento nº2. Planos, Planta de Saneamiento.

Los colectores se instalarán con pendientes no inferiores al 5 por 1000. Se preverá la colocación de pasa tubos durante la fase de hormigonado cuando alguno de los colectores atraviese una fundación secundaria (cimentación).

Tabla 6.5. Dimensiones de los colectores de la nave.

Aparato	Tubería PVC mm
Lavabo	40
Inodoro	110
Ducha	40
Bote sinfónico	50

Los colectores de salida de los botes sinfónicos de los aseos se unen en una arqueta de paso ubicada en el exterior de la nave para conducir las aguas residuales hasta la red de saneamiento del municipio que se encuentra situada paralela a la carretera.

10.6. Aparatos sanitarios

Se instalará un aseo que constará de lavabo, ducha y un inodoro. Se instalará también un calentador eléctrico de 100 l. de capacidad que abastecerá el circuito de agua caliente.

10.7. Protección contra incendios

Se colocarán en la nave un total de 6 extintores de polvo polivalente que irán situados uno en la oficina, uno en el baño, uno en el cuarto de riego, uno en el cuarto de productos químicos y dos en el almacén general. En el interior de la nave, además de estos seis extintores, se colocará uno más de anhídrido carbónico situado encima del cuarto de distribución general de electricidad.

10.8. Instalaciones sanitarias de urgencias

En el interior de la nave se dispondrá de un botiquín que contendrá como mínimo: Agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoniaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardiacos de emergencia, torniquete, bolsa de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuillas, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico.

ANEJO VII.

INGENIERÍA DE LAS OBRAS (INVERNADERO)

ÍNDICE

1. Justificación de la solución adoptada.....	7
1.1. Orientación del invernadero.....	7
1.2. Elección del tipo de invernadero.....	7
1.3. Elección del material de estructura.....	10
1.3.1. Condiciones que debe reunir el material de estructura.....	10
1.3.2. Tipos de materiales.....	11
1.3.3. Descripción de los materiales.....	11
1.4. Elección del material de cubierta.....	13
1.4.1. Condiciones que debe reunir el material.....	13
1.4.2. Tipos de materiales.....	14
1.4.3. Descripción de los materiales.....	15
1.4.4. Características del policarbonato.....	20
1.4.5. Conclusiones.....	22
2. Dimensiones del invernadero.....	22
2.1. Superficie de la cubierta.....	22
2.2. Cálculo del volumen.....	23
3. Datos de la estructura.....	23
3.1. Características generales.....	23
3.2. Material.....	24
3.3. Pandeo de pilares.....	24
3.4. Hipótesis básicas de carga.....	24
3.5. Características de los nudos.....	25
3.6. Características de las barras.....	26
3.7. Tipos de carga.....	26
3.7.1. Cargas en barras.....	27
3.7.2. Combinación de hipótesis.....	29
3.8. Datos de zapatas.....	29
3.8.1. Datos generales.....	29
3.8.2. Datos de cálculo.....	29
3.9. Desplazamientos mayorados en nudos.....	30

3.10.	Desplazamientos máximos.....	32
3.11.	Esfuerzos en barras (mayorados).....	33
3.12.	Reacciones en los apoyos (mayorados).....	39
3.13.	Equilibrio de nudos libres.....	40
3.14.	Envolventes.....	41
3.15.	Comprobación de barras.....	55
3.16.	Basas de pilares.....	54
3.17.	Zapatas.....	59
3.18.	Características de la estructura.....	62
3.19.	Aireaciones.....	63
3.20.	Automatizaciones.....	63
4.	Climatización del invernadero.....	64
4.1.	Calefacción.....	64
4.1.1.	Sistemas de calefacción.....	64
4.1.2.	Elección del sistema de calefacción.....	64
4.1.2.1.	Factores que influyen en el sistema de calefacción.....	64
4.1.2.2.	Análisis de resultados.....	65
4.1.3.	Combustibles utilizados.....	65
4.1.3.1.	Clase de combustibles.....	65
4.1.3.2.	Elección del combustible.....	67
4.1.4.	Necesidades térmicas.....	68
4.1.4.1.	Cálculo del salto térmico.....	68
4.1.5.	Pérdidas de calor.....	69
4.1.6.	Cálculo del consumo del combustible.....	71
4.1.7.	Depósito del combustible.....	73
4.1.8.	Caldera.....	74
4.1.9.	Cálculo del circuito de calefacción.....	74
4.1.9.1.	Necesidades energéticas reales en el invernadero (E_1) en W/m^2	74
4.1.9.2.	Longitud total de tuberías.....	75
4.1.10.	Descripción del sistema.....	77
4.2.	Pantalla térmica.....	77

4.2.1. Introducción.....	77
4.2.2. Efectos de las pantallas.....	77
4.2.3. Características de la pantalla térmica.....	78
4.2.4. Tipos de pantalla.....	78
4.3. Ventilación.....	79
4.4. Refrigeración del invernadero.....	79
4.4.1. Sistemas de refrigeración del invernadero.....	79
4.4.2. Elección del sistema de refrigeración.....	80
5. Riego del invernadero.....	83
5.1. Introducción.....	83
5.2. Cálculos de las necesidades de agua.....	83
5.3. Sistema de riego.....	86
5.4. Dotación del riego.....	87
6. Fertilización.....	90
6.1. Necesidades de abonado.....	90
6.2. Tipos de abono.....	90
7. Electrificación.....	93
7.1. Introducción.....	93
7.2. Cálculo de la sección del cable.....	93
7.3. Cuadro de maniobras del invernadero.....	99
7.4. Cableado desde el cuadro de maniobras hasta el cuadro de baja tensión (CBT) de la nave.....	100
7.5. Acometida desde el CBT hasta el transformador.....	100
7.6. Consumo de energía del circuito.....	100

Índice de tablas:

Tabla 7.1. Comparativa de las características de los tipos de invernaderos.....	10
Tabla 7.2. Comparativa de las características de los materiales para la estructura del invernadero.....	13
Tabla 7.3. Transparencias de los materiales a las Radiaciones Nocturnas.....	18
Tabla 7.4. Transparencia de los materiales a la luz.....	19
Tabla 7.5. Durabilidad de los materiales.....	19
Tabla 7.6. Comparativa de las características de los materiales para la cubierta del invernadero.....	20
Tabla 7.7. Características del material elegido frente a otros materiales.....	21
Tabla 7.8. Comparación de los sistemas de calefacción.....	65
Tabla 7.9. Temperatura media de las mínimas mensuales en °C.....	68
Tabla 7.10. Temperatura media más baja.....	68
Tabla 7.11. Temperaturas óptimas del invernadero para el desarrollo de los cultivos (°C).....	69
Tabla 7.12. Necesidades térmicas invernadero.....	71
Tabla 7.13. Resumen de las necesidades de combustible para el tamaño del depósito.....	73
Tabla 7.14. Potencia de la caldera de la calefacción del invernadero.....	74
Tabla 7.15. Descripción de la tubería corrugada de calefacción.....	75
Tabla 7.16. Características de la pantalla térmica del invernadero.....	78
Tabla 7.17. Características de los ventiladores del sistema de refrigeración del invernadero.....	81
Tabla 7.18. Resumen de las características del Fog-System.....	82
Tabla 7.19. Evapotranspiración en el término municipal de La Cistérniga (Valladolid)...	84
Tabla 7.20. Evapotranspiración en el interior del invernadero.....	85
Tabla 7.21. Evapotranspiración diaria en el invernadero.....	86
Tabla 7.22. Necesidades de agua diarias de los cultivos.....	86
Tabla 7.23. Necesidades de riego en función de la eficacia del sistema de riego.....	86
Tabla7.24. Necesidades mensuales de riego.....	88
Tabla 7.25. Necesidades de agua diaria en el módulo de plantas de temporada.....	88
Tabla 7.26. Descripción del riego efectuado por el carro 1.....	89
Tabla 7.27. Necesidades diarias en el módulo de plantas de interior.....	89
Tabla 7.28. Descripción del riego del carro 2.....	90
Tabla 7.29. Cantidades aportadas de la mezcla de equilibrio 2:1:3 en g.....	91
Tabla 7.30. Cantidades aportadas de la mezcla de equilibrio 3:1:2 en g.....	91
Tabla 7.31. Cantidades aportadas de la mezcla de equilibrio 2:1:2 en g.....	92
Tabla 7.32. Cantidades aportadas de la mezcla 1:1:1 en g.....	92

Tabla 7.33. Resumen del cableado del circuito de apertura cenital del invernadero....	94
Tabla 7.34. Resumen del cableado del circuito de la pantalla.....	95
Tabla 7.35. Resumen del cableado del circuito de calefacción.....	96
Tabla 7.36. Resumen del cableado del circuito de alumbrado.....	97
Tabla 7.37. Resumen del cableado del circuito de fertirrigación.....	98
Tabla 7.38. Resumen del cableado del circuito de refrigeración.....	99
Tabla 7.39. Potencia del cuadro de maniobras.....	99
Tabla 7.40. Resumen del cableado del circuito del invernadero al CBT.....	100
Tabla 7.41. Necesidades energéticas de la instalación.....	100

INGENIERÍA DE LAS OBRAS (INVERNADERO): MEMORIA DE CÁLCULO

1. Justificación de la solución adoptada

1.1. Orientación del invernadero

Debido a la situación y forma de la parcela, así como a la necesidad de facilitar el acceso a la parcela tanto a proveedores (planta, combustible...) como al público la única orientación posible del invernadero es Este – Oeste.

1.2. Elección del tipo de invernadero

En este apartado se analizarán los distintos tipos de invernaderos para determinar cuál es el más adecuado para nuestro proyecto.

Las estructuras que se utilizan actualmente en el mercado son:

- Invernadero plano
- Invernadero capilla
- Invernadero capilla doble
- Invernadero parral
- Invernadero túnel o semicilíndrico

Invernadero plano

Este tipo de invernadero se utiliza principalmente en zonas poco lluviosas.

Presenta una serie de desventajas en su utilización que hacen que este tipo de construcción sea poco aconsejable para su utilización.

Inconvenientes:

- Encierra poco volumen
- Mala ventilación
- Peligro de hundimiento por balsas de agua de lluvia que se forman en la lámina de plástico

- Goteo de lluvia sobre las plantas

Invernadero capilla

Tienen el techo formado por uno o dos planos inclinados según sea a una o a dos aguas.

Entre sus ventajas cabe destacar las siguientes:

- Fácil construcción y conservación
- Muy adaptable a la colocación de todo tipo de plásticos en la cubierta
- Fácil ventilación vertical en paredes y posibilidad de hacerlo en grandes superficies con mecanización sencilla
- Fácil instalación de ventanas cenitales
- Gran facilidad de evacuación de agua de lluvia
- Fácil adosamiento de naves en batería

Invernadero doble capilla

Están formados por dos naves yuxtapuestas.

Como ventaja principal hay que destacar su excelente ventilación cenital y como desventaja su mayor dificultad de construcción que el invernadero de capilla tradicional.

La ventaja que supone su ventilación ha sido superada, en los invernaderos tradicionales con sistemas fáciles y económicos.

Invernadero Diente de Sierra

Está formado por la unión en batería de naves a un agua.

Sus características son:

- Excelente ventilación, cuando las dimensiones de las naves no son excesivamente grandes.
- Necesitan canalillo para la evacuación del agua de lluvia en la vertiente de cada uno de los planos inclinados.

Invernadero parral

Se construye a base de madera en los pies derechos e inclinados y alambre galvanizado para sujetar el plástico de las cubiertas. Se utilizan mucho en Almería, Granada, Murcia y Málaga.

La ventaja de estos invernaderos es de tipo económico ya que son los más baratos que se construyen.

Desventajas:

- Demasiada especialización en su conservación y construcción.
- Rápido envejecimiento de la instalación.
- Poco o nada aconsejable en lugares lluviosos
- Peligro de destrucción del plástico y de la instalación por vulnerabilidad al viento y a las bolsas de agua que se pueden formar en la cubierta.
- Difícil mecanización y dificultad en las labores de cultivo por el elevado número de poste, alambres, etc.
- En la cubierta solo es posible utilizar láminas flexibles de plástico. Y las cubiertas de placa son de muy difícil instalación.
- Se realizan numerosas perforaciones en el plástico para la unión de mallas con alambres, lo que origina el goteo del agua de lluvia en el interior.

Invernadero túnel

Estas estructuras están formadas por pies derechos y arcos.

Las ventajas de este sistema son las siguientes:

- Gran diafanidad por los pocos obstáculos de la estructura
- Buen control de la temperatura
- Excelente reparto de la luminosidad
- Fácil evacuación del agua de lluvia y nieve
- Buena estanqueidad del agua de lluvia

Este tipo de invernadero es uno de los que más se ha puesto en las distintas zonas de España.

Basándonos en estas descripciones y con los datos aportados se ha realizado un cuadro comparativo en función de las características de cada tipo de invernadero:

Tabla 7.1. Comparativa de las características de los tipos de invernaderos

Tipos de invernaderos	Ventilación	Iluminación	Resistencia lluvia y nieve	Facilidad construcción y conservación	Diafanidad
Plano	NULA	REGULAR	NULA	REGULAR	REGULAR
Capilla	BUENA	BUENA	MUY BUENA	MUY BUENA	BUENA
Capilla doble	MUY BUENA	BUENA	REGULAR	MALA	BUENA
Diente de Sierra	MUY BUENA	REGULAR	MUY BUENA	MUY BUENA	BUENA
Parral	REGULAR	REGULAR	NULA	NULA	MUY BUENA
Túnel	BUENA	MUY BUENA	MUY BUENA	MUY BUENA	MUY BUENA

Una vez realizada la comparación de las distintas características necesarias para el buen funcionamiento de un invernadero entre los diferentes tipos de estructuras existentes nos decantaremos por el invernadero túnel debido a las ventajas que presenta en cuanto a ventilación, muy necesaria en nuestra zona durante los meses de calor, iluminación, diafanidad, así como la facilidad de su construcción.

Además un factor importante en esta elección ha sido la gran oferta existente en el mercado en cuanto a la construcción de éste tipo de estructuras y su adaptabilidad a las distintas condiciones y zonas climáticas.

1.3. Elección del material de estructura

1.3.1. Condiciones que debe reunir el material de estructura

Las estructuras de los invernaderos deben reunir unas condiciones determinadas para que sea viable su utilización, estas condiciones son:

- Ligeras y resistentes
- Material económico y de fácil conservación

- Susceptibles de ser ampliadas
- Ocupar poca superficie
- Adaptables y modificables a los materiales de cubierta

1.3.2. Tipos de materiales

Los materiales más utilizados en las estructuras de los invernaderos son:

- Madera
- Hormigón
- Aluminio
- Acero

Cada uno de estos materiales tiene unas características que se describirán a continuación. Tras su evaluación se procederá, al igual que en el apartado anterior a la elección del material a utilizar.

1.3.3. Descripción de los materiales

Madera

Es un elemento tradicional en la construcción de invernaderos, ya apenas en desuso debido a algunos inconvenientes.

Los distintos tipos de madera utilizada dependen de la especie más frecuente en la zona donde se vaya a realizar la instalación, siendo lo más común encontrar madera de pino, eucalipto y castaño.

Los invernaderos de madera adolecen de múltiples problemas y tienen una corta duración. Por ello su construcción sólo se justifica en zonas donde hay gran cantidad de madera y se puede obtener un precio económico.

Por todos estos motivos y los tratamientos que necesita el material previos a su utilización su uso ha ido bajando cada vez más quedando relegado a prácticamente a invernaderos de parral o de formas rectas.

Hormigón

El perfil de este tipo de estructuras es siempre de líneas rectas, en invernaderos de tipo capilla.

Las principales ventajas del hormigón son su alta resistencia y duración, dicha resistencia es la que permite una mayor distancia entre soportes proporcionando diafanidad en el invernadero.

A pesar de la gran ventaja que suponen los motivos expuestos, existen una serie de problemas que hacen que su uso no resulte tan ventajoso.

Tienen un gran peso por unidad de superficie, y un gran perfil, lo que provoca que aparezcan sombreamientos en el interior del invernadero que no resultan nada aconsejables para la planta.

Aluminio

Es un material que presenta buenas características, pero tiene un precio excesivamente alto, aún sin existir grandes diferencias entre las propiedades del aluminio y el hierro el precio del aluminio es mayor.

Es un material ligero, con un peso medio de 5-8 kg/m², muy duradero y resistente. Ocupa poca superficie por lo que no sombrea en exceso.

Acero

Su utilización en estructuras permite dotar al invernadero de grandes luces, favoreciendo su luminosidad interior. Es el material más utilizado en estructuras de invernaderos, debido a la diversidad de perfiles que pueden ser utilizados en la construcción.

En este tipo de material aparecen dos tipos de acero: natural y galvanizado

El acero natural es necesario recubrirlo con minio u otra pintura anticorrosiva y realizar aplicaciones sucesivas con la misma pintura una vez al año. Sin embargo el tratamiento al que se le somete al acero galvanizado se limita a dos manos de wash-primer y el color elegido y se conserva siempre sin oxidarse, por lo que su mantenimiento supone un coste menor que el acero natural.

Es un material de elevada duración y resistencia. No provoca grandes sombreamientos y dota al invernadero de una gran diafanidad.

El pequeño inconveniente es su gran absorción de calor, que determina pérdidas por radiación a la atmósfera, fácilmente solventable en el uso de plásticos incrementando su degradación.

El peso medio es mayor que el del aluminio, pero menor que el del resto de materiales que se utilizan en estas construcciones.

Otra ventaja importante es que es el único material que se puede utilizar en estructuras curvas.

A continuación se realizará un cuadro comparativo en el que quedarán reflejadas las características de los distintos materiales en función de las condiciones que se precisan en este tipo de estructuras para poder proceder después a su evaluación:

Tabla 7.2. Comparativa de las características de los materiales para la estructura del invernadero

Material	Peso	Resistencia	Precio	Conservación	Superficie que ocupa	Diafanidad
Madera	Malo	Malo	Muy bueno	Muy malo	Muy malo	Malo
Hormigón	Muy malo	Muy bueno	Muy malo	Muy bueno	Malo	Muy bueno
Aluminio	Muy bueno	Regular	Malo	Muy bueno	Bueno	Bueno
Acero	Regular	Bueno	Bueno	Muy bueno	Muy bueno	Muy bueno

Observando todos estos requisitos necesarios en la construcción de un invernadero, el acero es el que reúne mejores cualidades en conjunto además de que se puede adecuar a la forma semicilíndrica elegida para nuestro invernadero. Por todo ello utilizaremos acero galvanizado, con el fin de evitar problemas de conservación en la estructura.

1.4. Elección del material de cubierta

1.4.1. Condiciones que debe reunir el material

El material utilizado debe tener unas características determinadas que hagan viables su utilización en invernadero. Seguidamente se detallarán las dichas características.

El material de cubierta debe ofrecer una protección frente a los elementos atmosféricos adversos como frío, lluvias excesivas, nieve, granizo, etc, y al mismo tiempo

debe permitir el máximo aprovechamiento de aquellos elementos atmosféricos que sean favorables, principalmente luz y calor. Paralelamente han de conseguirse unas características de resistencia física, duración, inalterabilidad, etc, que hagan rentable su utilización.

Las características que deben ofrecer son:

- Transparencia máxima a la radiación solar
- Transparencia mínima del infrarrojo remitido (de longitud de onda larga)
- Protección física eficaz contra viento, lluvia, etc

Estos materiales deben mantener sus propiedades a lo largo del tiempo y fundamentalmente al estar sometidos a diversos agentes como la luz, la lluvia... Al mismo tiempo debe conocerse la conductividad térmica del material para establecer en función de esto, el sistema de calefacción y obtener el correspondiente balance térmico.

1.4.2. Tipos de materiales

Los materiales más utilizados en la construcción de invernaderos son:

- Vidrio
- Polietileno de alta y baja densidad
- Copolímero EVA
- Policloruro de vinilo (PVC)
- Polimetacrilato de metilo
- Policarbonato

La presentación de estos materiales en el mercado es en forma de placa y flexible ya sea éste último en película o en lámina.

Los materiales que encontramos en placa son:

- Poliéster
- Policarbonato alveolar (6,8,10 mm de espesor)
- Policloruro de vinilo (PVC) biorientado
- Policarbonato (placa ondulada)

Y en lámina flexible:

- Polietileno de baja densidad (normal, larga duración y termoaislante)
- Copolímero EVA
- Policloruro de Vinilo (PVC)

1.4.3. Descripción de los materiales

VIDRIO

Es el primer material utilizado en cubiertas de invernaderos. En la actualidad está siendo desplazado en estas construcciones por materiales plásticos. Tienen transparencia del 90% y es opaco a las radiaciones de longitud de onda larga, por lo que sus pérdidas de calor por la noche que con otro tipo de material.

Como desventaja hay que señalar los siguientes factores:

- Necesita estructuras mucho más sólidas y rígidas que los materiales plásticos lo que eleva su coste.
- Tiene mucha fragilidad.
- Presenta un alto peso por unidad de superficie, siendo necesario reforzar su estructura (1m² de 2,5 mm de espesor pesa 6 kg).

POLIETILENO

Es un derivado de la hulla y del petróleo. Según su forma de fabricación puede ser de alta y baja densidad, siendo los primeros más rígidos y frágiles a baja temperatura que los segundos.

Podemos distinguir tres tipos de polietileno:

- Normal cuya duración es de seis meses.
- Normal de larga duración, que puede llegar hasta dos años.
- Térmico de larga duración, que puede llegar también hasta los dos años.

Sus características son:

- Poder absorbente del 5 al 30%.

- Poder de reflexión de 10 a 14%.
- Bajo poder de difusión
- Transparencia del 70-85%.
- Permeabilidad de onda larga de 70% para PE normal, y de 18% para PE térmico.

COPOLIMERO EVA

Es un polietileno modificado con acetato de vinilo. Según el porcentaje de acetato de vinilo se fabrican distintos tipos de plásticos, con el 18%, el 12% y el 6%.

Sus características son semejantes a la lámina de polietileno cuando su porcentaje de acetato de vinilo es bajo y semejante al PVC cuando este porcentaje es alto. En invernaderos se utilizan con un 12% de acetato de vinilo.

Estas láminas, en cualquier porcentaje de su composición son más térmicas que el polietileno, incluido el térmico. Son también más flexibles y tenaces con bajas temperaturas que el polietileno, más resistentes a impactos y más difusoras de la radiación solar. Su transparencia a la luz es del 90%. No son recomendables láminas de copolímeros EVA con un alto contenido de acetato de vinilo en lugares con demasiada luminosidad y altas temperaturas, debido a las grandes dilataciones que sufre este material siendo recomendables para zonas frías de España.

POLICLORURO DE VINILO (PVC)

Puede ser rígido y flexible. En España es un material poco empleado. En el mercado existen varios tipos de PVC, como planchas, láminas flexibles, etc. Dentro de estos existen varias clases, transparentes, traslúcidos, fotoselectivos, negros, reforzados, y la radiación que deja pasar cada uno de ellos es variable.

Como propiedades generales, cabe destacar:

- Poder de difusión de la luz menor que el poliéster y mayor que el polietileno.
- Transparencia aproximada del 80-87% para el PVC flexible y 80% para placas rígidas transparentes.
- Poder de retención del calor nocturno mayor que el polietileno, 90%.
- Su envejecimiento es debido a cambios químicos producidos por el calor y la luz en presencia de oxígeno.
- Mayor precio que el polietileno

- Baja resistencia al rasgado y quebradizo a baja temperatura.

POLIÉSTER

El poliéster que se utiliza en cubiertas de invernaderos, está reforzado con fibra de vidrio. Los agentes como el viento, arena, lluvia, nieve, granizo junto con la degradación que se produce por las radiaciones ultravioletas y la oxidación, oscurecen la estructura. Para evitar esto, se trata con una capa de gel ó resina ó con una película de fluoruro de vinilo. La pérdida de transmisión de la luz en tres años es de 20%, 14% y 9% para poliéster normal, con capa de gel y con capa de fluoruro de vinilo respectivamente.

Otras características de este material son:

- Transparencia a la radiación solar del 80-90%.
- Poder de reflexión del 5-8%.
- Poder absorbente del 15-20%.
- Duración entre 8 a 15 años.
- Gran flexibilidad que permite su adaptación a estructuras curvas.
- Baja transparencia a radiaciones nocturnas y rayos ultravioletas.

POLIMETACRILATO DE METILO (PMM)

Se le conoce comercialmente como “vidrio acrílico” y “plexiglás”.

Existen dos tipos de PMM, incoloro y blanco translúcido.

Características:

- Alta pureza óptica.
- Transparencia entre el 85-92%.
- Resistencia a las roturas siete veces superior a la del cristal a igualdad de espesor.
- Mitad de peso que el vidrio común, aligerando las estructuras y resultando por tanto más económico.
- Gran transparencia a rayos ultravioletas.
- Poder de difusión casi nulo.

- Gran resistencia a rotura y a desgarre aunque se raya muy fácilmente.
- Coeficiente de conductividad térmica 0,16Kcal/mh°C.

POLICARBONATO

El más utilizado es de 4 mm de espesor. Sus características son:

- Índice de refracción de 1,6.
- Presentan cierta flexibilidad que los hace aptos para estructuras circulares.
- Mayor resistencia al impacto y menor transparencia que el metacrilato.
- Transparencia del 75-83%.
- Coeficiente térmico de 3,9.

Como ventaja cabe destacar el notable ahorro de energía al que contribuye este material, factor muy importante en zonas frías. Como inconveniente hay que mencionar los problemas de condensación de agua que pueden surgir y por tanto la proliferación de algas.

COMPARATIVA DE LOS MATERIALES

A continuación compararemos las características de los materiales enunciados anteriormente.

Tabla 7.3 Transparencias de los materiales a las Radiaciones Nocturnas

Material	Permeabilidad
Cristal	0,0
Policarbonato	0,0
Poliéster en placa	0,5
PVC en placa	0,5
PE térmico	12,0
Copolímero EVA de 0,2 mm	18,0
PVC de 0,2 mm	28,0
PVC de 0,1 mm	32,0
PE de 0,5 mm	56,5
PE de 0,05 mm	77,5

Tabla 7.4. Transparencia de los materiales a la luz

Material	Transparencia a la luz (%)
PE	92
PE larga duración	90
PE térmico	83-86
EVA	90
PVC	90
PMM	85-92
Vidrio	90
Poliéster	85
Polycarbonato	75-83

Tabla 7.5. Durabilidad de los materiales

Material	Durabilidad
Vidrio	No envejece
Polycarbonato	20 años
PMM	8-15 años
PVC	2-3 años
PE	6 meses
PE larga duración	2 años
EVA	2 años

En el siguiente cuadro, se muestra una comparativa de los distintos materiales para utilizar en la cubierta del invernadero y sus características:

Tabla 7.6 Comparativa de las características de los materiales para la cubierta del invernadero.

Propiedades	PE	EVA	PVC	PMM	PT	PC	V
Transparencia radiaciones visibles	-/+	+	+	+	+	-	+
Propiedades térmicas	-/+	-/+	+	+	+	+	+
Propiedades mecánicas	-/+	+	+/-	+	+	+	-
Resistencia al rasgado	+	-	+	+	+	+	-
Resistencia bajas temperaturas	-	-	-	+	+	+	+
Resistencia altas temperaturas	+	-	-/+	+	+	+	+
Difusión de la luz	-	-/+	-/+	+	+	+	+
Precio	+	+	+	-	-	-/+	-
Durabilidad	-	-	-	-	+	+	+

PE: Polietileno; EVA: Copolímero EVA; PVC: Policloruro de vinilo; PMM: Polimetacrilato de metilo; PT: Polietileno; PC: Policarbonato; V: Vidrio.

Una vez analizadas las propiedades de cada material nos decantaremos por el policarbonato, ya que ofrece buenas características respecto a la transmisión de la luz, opacidad a las radiaciones nocturnas y su precio es menor que el poliéster. Además presenta menos pérdidas energéticas que las placas de PVC, siendo éste un dato importante en nuestro invernadero debido a las bajas temperaturas invernales.

1.4.4. Características del policarbonato

El policarbonato es un material de aparición relativamente reciente en el mercado, su principal desventaja es su alto coste, pero se ve compensado por la durabilidad que tiene y sus propiedades.

Otro de los motivos que lo hacen adecuado es su presentación en placa alveolar. En este proyecto no pondremos policarbonato celular, que viene siendo lo corriente en el mercado, sino que nos decantaremos por un producto nuevo que consiste en placas transparentes de policarbonato corrugado con control de condensación incorporado.

Tabla 7.7. Características del material elegido frente a otros materiales.

Prop.	Pared doble de policarb.	Pared doble de metacrilato	Fibra de vidrio	PVC con tratamiento especial	Cristal de 4 mm	Policarbonat o alveolar
Resist. al impacto	Buena	Pobre	Razonable	Buena	Muy pobre	Excelente
Tº máxima (°C)	120	90	100	60	240	120
Transm. luz visible (%)	80	82	86	82	90	90
Retención de transp. de luz	Razonable	Muy buena	Pobre	Razonable	Muy buena	Muy buena
Transm. de UV (%)	0	40	20	0	20	0
Inflamable	Muy baja	Inflamable	Inflamable	Autoexting	No inflamable	Muy baja

Este producto presenta las siguientes propiedades:

- 90% de transmisión de luz
- Protección contra rayos UV del 100%
- Resistencia y durabilidad
- Flexible y fácil de instalar
- Máxima conservación de la energía: las placas corrugadas de policarbonato permiten mayor transmisión de luz desde primeras horas de la mañana hasta última de la tarde. Estas placas, en combinación de cortinas termales, consiguen mayor transmisión de la luz y ahorro máximo de energía.
- Resistencia y durabilidad: Es aproximadamente 200 veces más fuerte que le cristal. Resiste fuertes vientos, granizo y cargas de nieve. Se ha comprobado experimentalmente que su durabilidad, en doce años la transmisión de la luz ha bajado menos de un 5%.
- Resistencia a radiaciones ultravioleta: Resiste los efectos perjudiciales de las radiaciones ultravioletas.

Instalación: Es fácil de instalar y no necesita mantenimiento tras su instalación.

Se presenta placas de 1260 mm, y 1870 mm de ancho, que reducen la superficie solapada permitiendo una mayor transmisión de la luz.

Margen de temperatura: Soporta un margen de temperatura que va desde 40°C hasta +120°C m, muy superior al de nuestra zona.

Acumulaciones y condensaciones: Con el sistema de control de condensación permite alcanzar hasta un 30% más de transmisión de luz durante periodos de máxima condensación y reduce las goteras resultantes de esta.

Protección frente a radiaciones ultravioleta: Bloquea los rayos ultravioleta que queman las plantas.

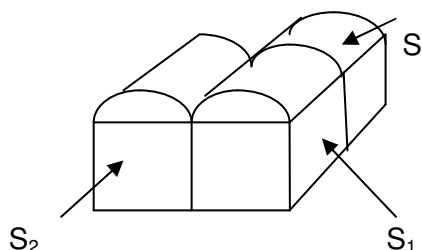
1.4.5. Conclusiones

Después de haber analizado los tipos de invernadero, el material de la estructura y el material de cubierta el invernadero que mejor se adapta a nuestras necesidades y que posee las mejores características es un invernadero túnel de acero galvanizado y con cubierta de policarbonato.

2. Dimensiones del invernadero

2.1. Superficie de la cubierta

Se colocarán tres naves
Anchura del invernadero = 8 m,
Longitud de las naves = 45 m
Altura pared del invernadero = 4,0 m



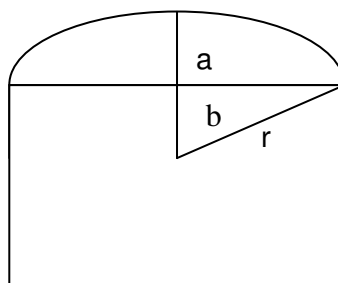
Las tres naves del invernadero tienen las mismas dimensiones.

Superficie lateral de una nave:

$$S_1 = 45 \text{ m} \times 4,0 \text{ m} = 180 \text{ m}^2$$

Superficie frontal de una nave:

$$S_2 = 8 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 32 \text{ m}^2$$



Ahora calculamos la superficie del arco para obtener la superficie total frontal:

$$a = 5 \text{ m} - 4 \text{ m} = 1 \text{ m}$$

$$b = 4 \text{ m}$$

$$r^2 = (r-a)^2 + b^2, \text{ donde se obtiene que } r = 8,5 \text{ m.}$$

sen A = b/r; de esta expresión se deduce el valor de A.

$$A = \arcsen 4/8,5 = 28,07^\circ \text{ siendo } 2A = 56,14^\circ$$

$$\pi \times r^2/360^\circ = s/56,14^\circ \text{ de donde se obtiene } s = 35,40 \text{ m}^2$$

$$r - a = 8,5 \text{ m} - 1 \text{ m} = 7,5 \text{ m}$$

$$\text{Superficie del triángulo} = b \times h/2 = 15,00 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie de los dos triángulos} = 30,00 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie del semicírculo} = 35,40 \text{ m}^2 - 30,00 \text{ m}^2 = 5,40 \text{ m}^2$$

$$\text{Superficie total frontal de una nave} = 32,00 \text{ m}^2 + 5,40 \text{ m}^2 = 37,40 \text{ m}^2.$$

Superficie del techo:

$$S_3 = \text{longitud del arco } (l_3) \times \text{longitud del invernadero}$$

$$2 \times \pi \times r/360^\circ = l_3/56,14^\circ; \text{ siendo } l_3 = 8,33 \text{ m}$$

$$S_3 (\text{una nave}) = 8,33 \text{ m} \times 42,5 \text{ m} = 374,85 \text{ m}^2$$

Superficie total cubierta por el invernadero:

$$S_T = 3 \times S_3 + 4 \times S_2 + 4 \times S_1$$

$$S_T = 1972,55 \text{ m}^2$$

2.2. Cálculo del volumen

$$V_{\text{TOTAL}} = \text{n}^\circ \text{ de naves} \times \text{longitud de nave} \times S_{\text{frontal}}$$

$$V_{\text{TOTAL}} = 5049 \text{ m}^3.$$

3. Datos de la estructura

Para el cálculo de la estructura seguiremos el mismo esquema que hemos descrito en el anejo VI. Ingeniería de las obras (Invernadero). Con el mismo programa informático. A continuación, exponemos los cálculos y datos obtenidos:

3.1. Características generales

El invernadero estará formado por dos túneles que ocuparán una superficie total de 1080 m². Uno de los túneles será más largo que el otro, el doble. Las dimensiones del

túnel más corto son de 8 metros de ancho y 45 metros de largo, y la altura bajo canalón, será de 4 metros, y el otro túnel tendrá ocho metros de ancho y 90 metros de largo y 4 metros de altura bajo canalón (este túnel se divide en dos partes invernadero 1 y invernadero 2. (Ver Anejo V. Ingeniería del proceso, para una mejor comprensión de la distribución).

El invernadero estará formado por pilares cada cinco metros en las líneas centrales y laterales, así mismo, se colocarán dos puertas correderas laterales.

La cubierta será de placas de policarbonato celular en placas de 6 mm control de condensación de unas dimensiones de 8 x 1,87 m las placas utilizadas para el techo y de 4,5 x 1,87 las utilizadas para las cubiertas laterales y una onda de solape.

La cimentación se realizará por medio de zapatas de hormigón armado HA-25/P/20/IIa, de dimensiones 1,60 x 1,60 x 0,80 m. Todas las zapatas dispondrán de una capa de hormigón de limpieza HL-150/P/20 de 10 cm de espesor.

En cada túnel habrá aireación cenital de medio arco automatizadas y dotadas de estación meteorológica.

3.2. Material

El material utilizado para los pilares y vigas es acero S-275.

3.3. Pandeo de pilares

- En el plano: Traslacional
- En sentido transversal: Intranslacional

3.4. Hipótesis básicas de carga

- HIPÓTESIS - 1: Permanente
- HIPÓTESIS - 2: Mantenimiento
- HIPÓTESIS - 3: Nieve
- HIPÓTESIS - 4: Viento transversal A
- HIPÓTESIS - 5: Viento Transversal B
- HIPÓTESIS - 6: Viento longitudinal

3.5. Características de los nudos

Los nudos 9 y 10 serán los apoyos del invernadero.

Número del nudo	Coordenada X (m)	Coordenada Y (m)	Coacción	Coacción X (kN/m)	Coacción Y (kN/m)	Coacción G (kN·m/rad)
0	0,000	4,000	0	0	0	0
1	10000	4,453	0	0	0	0
2	2,000	4,761	0	0	0	0
3	3,000	4,941	0	0	0	0
4	4,000	5,000	0	0	0	0
5	5,000	4,941	0	0	0	0
6	6,000	4,761	0	0	0	0
7	7,000	4,443	0	0	0	0
8	8,000	4,000	0	0	0	0
9	0,000	0,000	111	0	0	0
10	8,000	0,000	111	0	0	0
11	4,000	4,000	0	0	0	0

3.6. Características de las barras

Barra	Nº primer nudo	Nº segundo nudo	Grupo	TIP. Sc	Spf – mm	Artic	βz	βy	S.pr – mm	Tam	Ref. Me
0	0	1	0	26	0	0	-	-	0	1	-
1	1	2	0	26	0	0	-	-	0	1	-
2	2	3	0	26	0	0	-	-	0	1	-
3	3	4	0	26	0	0	-	-	0	1	-
4	4	5	0	26	0	0	-	-	0	1	-
5	5	6	0	26	0	0	-	-	0	1	-
6	6	7	0	26	0	0	-	-	0	1	-
7	7	8	0	26	0	0	-	-	0	1	-
8	0	9	0	26	0	0	¿	0	0	11	-
9	8	10	0	26	0	0	¿	0	0	9	-
10	2	11	0	26	0	0	-	-	0	0	-
11	6	11	0	26	0	0	-	-	0	0	-
12	4	11	0	26	0	0	-	-	0	0	-
13	0	11	0	26	0	0	-	-	0	0	-
14	8	11	0	26	0	0	-	-	0	0	-

Las barras de la 0 a la 7 son las que forman el arco que al no darnos la posibilidad el programa de dimensionar arcos, le hemos descompuesto en ocho barras, número que estimamos suficiente para la luz que posee nuestro invernadero. Por lo que a la hora de dimensionar estas barras ha de tenerse en cuenta que tienen que tener la misma sección y tamaño.

La barras de la 10 a la 14 forman los tirantes y la barra 8 y 9 son los pilares.

3.7. Tipos de carga

- 0.- Uniformemente repartida
- 1.- Puntual
- 2.- Uniforme parcialmente repartida
- 3.- Triangular con vértice hacia el nudo menor
- 4.- Triangular con vértice hacia el nudo mayor
- 5.- Momento flector aplicado puntualmente

El programa de por sí, introduce el peso propio de la estructura.

3.7.1. Cargas en barras (Ángulo en grados sexagesimales. Cargas en kN y m)

Barra	Hipótesis	Tipo	Eje	Intensidad	Ángulo	Distancia (m)	Lap. (m)
0	1	0	0	0,283	90,000	0,000	0,000
1	1	0	0	0,283	90,000	0,000	0,000
2	1	0	0	0,283	90,000	0,000	0,000
3	1	0	0	0,283	90,000	0,000	0,000
4	1	0	0	0,283	90,000	0,000	0,000
5	1	0	0	0,283	90,000	0,000	0,000
6	1	0	0	0,283	90,000	0,000	0,000
7	1	0	0	0,283	90,000	0,000	0,000
0	2	0	0	1,610	90,000	0,000	0,000
1	2	0	0	2,162	90,000	0,000	0,000
2	2	0	0	2,226	90,000	0,000	0,000
3	2	0	0	2,258	90,000	0,000	0,000
4	2	0	0	2,258	90,000	0,000	0,000
5	2	0	0	2,226	90,000	0,000	0,000
6	2	0	0	2,162	90,000	0,000	0,000
7	2	0	0	1,610	90,000	0,000	0,000
0	3	0	0	2,179	90,000	0,000	0,000
1	3	0	0	2,286	90,000	0,000	0,000
2	3	0	0	2,354	90,000	0,000	0,000
3	3	0	0	2,388	90,000	0,000	0,000
4	3	0	0	2,388	90,000	0,000	0,000
5	3	0	0	2,354	90,000	0,000	0,000
6	3	0	0	2,286	90,000	0,000	0,000
7	3	0	0	2,179	90,000	0,000	0,000
8	4	0	0	2,648	0,000	0,000	0,000
0	4	0	0	0,803	245,630	0,000	0,000
0	4	2	0	1,300	245,630	0,000	1,000
1	4	0	0	0,966	252,880	0,000	0,000
2	4	0	0	1,500	259,800	0,000	0,000
3	4	0	0	2,138	266,620	0,000	0,000
4	4	0	0	0,675	93,380	0,000	0,000
5	4	0	0	0,379	280,200	0,000	0,000
6	4	0	0	1,352	287,120	0,000	0,000
7	4	0	0	1,352	294,370	0,000	0,000

9	4	0	0	1,578	360,000	0,000	0,000
8	5	0	0	2,648	0,000	0,000	0,000
0	5	0	0	1,097	65,630	0,000	0,000
0	5	2	0	0,633	65,630	0,000	1,000
1	5	0	0	0,771	72,880	0,000	0,000
2	5	0	0	0,351	79,800	0,000	0,000
3	5	0	0	0,439	266,620	0,000	0,000
4	5	0	0	2,028	273,380	0,000	0,000
5	5	0	0	0,973	280,200	0,000	0,000
9	5	0	0	1,578	360,000	0,000	0,000
8	6	0	0	2,705	180,000	0,000	0,000
0	6	0	0	2,494	245,630	0,000	0,000
1	6	0	0	2,176	252,880	0,000	0,000
2	6	0	0	2,245	259,800	0,000	0,000
3	6	0	0	2,422	266,620	0,000	0,000
4	6	0	0	2,422	273,380	0,000	0,000
5	6	0	0	2,245	280,200	0,000	0,000
6	6	0	0	2,176	287,120	0,000	0,000
7	6	0	0	2,494	294,370	0,000	0,000
9	6	0	0	2,705	360,000	0,000	0,000

Las cargas debidas al peso propio de las vigas y los pilares no se incluyen en esta relación, pero sí en los cálculos, por generarlas internamente el programa.

3.7.2. Combinación de hipótesis

Combinación\ Hipótesis	Permanente	Mantenimiento	Nieve	Viento transversal A	Viento transversal B	Viento longitudinal
1	1,35	1,50	0,75	0,00	0,00	0,00
2	1,35	1,50	0,75	0,90	0,00	0,00
3	1,35	1,50	0,75	0,00	0,90	0,00
4	1,35	1,50	0,75	0,00	0,00	0,90
5	1,35	0,00	1,50	0,00	0,00	0,00
6	1,35	0,00	1,50	0,90	0,00	0,00
7	1,35	0,00	1,50	0,00	0,90	0,00
8	1,35	0,00	1,50	0,00	0,00	0,90
9	1,35	0,00	0,75	1,50	0,00	0,00
10	1,35	0,00	0,75	0,00	1,50	0,00
11	1,35	0,00	0,75	0,00	0,00	1,50
12	0,80	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00
13	0,80	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00
14	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	1,50

3.8. Datos de zapatas

3.8.1. Datos generales

Hormigón	Resistencia característica (N/mm ² .)	25
Hormigón	Coeficiente de minoración, γ_c	1,50
Acero	Límite elástico característico (N/mm ²)	500
Acero	Coeficiente de minoración, γ_s	1,15
Terreno	Tensión admisible (N/mm ²)	0,2
Terreno	Coeficiente de rozamiento zapata terreno	0,8
Acciones	Coeficiente de mayoración, γ_f	1,399
Vuelco	Coeficiente de seguridad	1
Deslizamiento	Coeficiente de seguridad	1
Opción	Zapatas: Dimensionar/Comprobar (D/C)	D

3.8.2. Datos de cálculo

Las dimensiones estarán expresadas en metros.

N.GRU	A/B-max	H-min	HT(m.)	d(DEP/A)	F(kN.)	DF(m.)	NºN i
0	1	0	0	0	0	0	9
0	1	0	0	0	0	0	10

3.9. Desplazamientos mayorados en nudos (cm, 100 x rad)

Comb.	Nudo	Desplaz. X	Desplaz. Y	Giro	Nudo	Desplaz. X	Desplaz. Y	Giro
1	0	-0,171	-0,014	0,034	1	-0,107	-0,269	-0,608
	2	0,065	-0,971	-0,469	3	0,059	-1,174	0,017
	4	0,015	-1,115	-0,001	5	-0,029	-1,175	-0,018
	6	-0,035	-0,972	0,469	7	0,137	-0,269	0,608
	8	0,201	-0,016	-0,039	9	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	11	0,015	-1,114	0,000
2	0	2,117	-0,011	-0,667	1	2,239	-0,376	-0,417
	2	2,332	-0,798	-0,177	3	2,292	-0,773	0,028
	4	2,269	-0,969	-0,376	5	2,213	-1,330	-0,043
	6	2,254	-0,903	0,802	7	2,517	0,075	0,668
	8	2,433	-0,014	-0,766	9	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	11	2,274	-0,968	0,077
3	0	2,854	-0,014	-0,945	1	3,088	-0,642	-0,299
	2	3,104	-0,837	-0,182	3	3,101	-1,043	-0,074
	4	3,063	-0,998	0,091	5	3,029	-0,956	-0,069
	6	3,002	-0,891	0,393	7	3,213	-0,078	0,813
	8	3,196	-0,015	-1,009	9	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	11	3,036	-0,998	0,036
4	0	-0,124	-0,009	-0,096	1	-0,085	-0,169	-0,412
	2	0,044	-0,678	-0,346	3	0,043	-0,817	0,028
	4	0,014	-0,765	0,001	5	-0,014	-0,816	-0,028
	6	-0,015	-0,678	0,343	7	0,111	-0,174	0,408
	8	0,153	-0,010	0,110	9	0,000	0,00	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	11	0,014	-0,764	-0,001
5	0	-0,124	-0,010	0,019	1	-0,066	-0,220	-0,425
	2	0,048	-0,695	-0,314	3	0,042	-0,833	0,005
	4	0,011	-0,802	0,000	5	-0,020	-0,834	-0,005

	6	-0,026	-0,696	0,314	7	0,088	-0,222	0,425
	8	0,145	-0,012	0,022	9	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	11	0,011	-0,801	0,000
6	0	2,164	-0,007	-0,662	1	2,280	-0,328	-0,234
	2	2,316	-0,523	-0,023	3	2,275	-0,432	0,015
	4	2,265	-0,656	-0,375	5	2,222	-0,989	-0,030
	6	2,263	-0,627	0,647	7	2,468	0,123	0,485
	8	2,378	-0,010	-0,749	9	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	11	2,270	-0,656	0,077
7	0	2,901	-0,011	-0,960	1	3,129	-0,594	-0,117
	2	3,087	-0,562	-0,028	3	3,086	-0,702	-0,086
	4	3,059	-0,685	0,091	5	3,038	-0,615	-0,056
	6	3,011	-0,616	0,238	7	3,164	-0,030	0,629
	8	3,141	-0,011	-0,992	9	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,00	11	3,032	-0,686	0,036
8	0	-0,077	-0,005	-0,110	1	-0,044	-0,121	-0,229
	2	0,027	-0,402	-0,191	3	0,026	-0,476	0,015
	4	0,011	-0,452	0,001	5	-0,005	-0,475	-0,015
	6	-0,006	-0,402	0,188	7	0,063	-0,126	0,225
	8	0,098	-0,006	0,127	9	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	11	0,011	-0,452	-0,001
9	0	3,744	-0,001	-1,125	1	3,873	-0,301	0,078
	2	3,807	-0,107	0,307	3	3,745	0,199	0,019
	4	3,763	-0,214	-0,625	5	3,726	-0,728	-0,044
	6	3,800	-0,280	0,374	7	4,018	0,451	0,340
	8	3,803	-0,003	-1,222	9	0,000	0,000	0,000
	10	0,00	0,000	0,000	11	3,771	-0,213	0,129
10	0	4,972	-0,007	-1,622	1	5,287	-0,746	0,273
	2	5,093	-0,171	0,298	3	5,096	-0,250	-0,150
	4	5,086	-0,261	0,153	5	5,085	-0,105	-0,187
	6	5,047	-0,260	0,052	7	5,177	0,196	0,581
	8	5,074	-0,006	-1,629	9	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	11	5,042	-0,263	0,061
11	0	0,008	0,002	-0,206	1	0,000	0,043	0,086

	2	-0,007	0,094	0,026	3	-0,004	0,126	0,020
	4	0,005	0,127	0,002	5	0,015	0,129	-0,018
	6	0,018	0,095	-0,031	7	0,008	0,035	-0,093
	8	0,003	0,003	0,237	9	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	11	0,006	0,126	-0,001
12	0	3,805	0,004	-1,135	1	3,905	-0,194	0,285
	2	3,783	0,232	0,460	3	3,724	0,606	0,017
	4	3,758	0,177	-0,625	5	3,736	-0,321	-0,042
	6	3,812	0,060	0,581	7	3,975	0,559	0,133
	8	3,732	0,003	-1,211	9	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	11	3,766	0,178	0,129
13	0	5,033	-0,002	-1,631	1	5,319	-0,638	0,481
	2	5,070	0,168	0,452	3	5,075	0,157	-0,152
	4	5,081	0,129	0,153	5	5,095	0,302	-0,084
	6	5,059	0,079	-0,101	7	5,134	0,304	0,373
	8	5,003	0,000	-1,618	9	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	11	5,037	0,127	0,061
14	0	0,069	0,007	-0,216	1	0,032	0,151	0,293
	2	-0,030	0,433	0,179	3	-0,024	0,533	0,018
	4	0,000	0,517	0,002	5	0,025	0,536	-0,016
	6	0,030	0,435	-0,184	7	-0,034	0,143	-0,300
	8	-0,068	0,009	0,248	9	0,000	0,000	0,000
	10	0,000	0,000	0,000	11	0,000	0,517	-0,001

3.10. Desplazamientos máximos

Nudo	Desplaz. X	Desplaz. Y	Giro	Nudo	Desplaz. X	Desplaz. Y	Giro
0	5,033	-0,014	-1,631	1	5,319	-0,746	-0,608
2	5,093	-0,971	-0,469	3	5,096	-1,174	-0,152
4	5,086	-1,115	-0,625	5	5,095	-1,330	-0,087
6	5,059	-0,972	0,802	7	5,177	0,559	0,813
8	5,074	-0,016	-1,629	9	0,000	0,000	0,000
10	0,000	0,000	0,000	11	5,042	-1,114	0,129

Estos valores no se utilizan para el cálculo de las deformaciones, para éste se utilizan desplazamientos sin mayorar. Estos valores son informativos para verificar el cálculo en segundo orden.

3.11. Esfuerzos en barras (mayoradas) (kN y m)

Barra	Comb.	Nudo menor	Axilar	Cortante	Flectar	Nudo mayor	Axilar	Cortante	Flectar
0	1	0	-48,894	-2,012	0,550	1	-46,860	2,478	-0,806
	2		-41,315	-0,371	-0,334		-39,281	2,155	-0,558
	3		-48,348	-3,039	0,265		-46,314	3,104	-0,328
	4		-31,874	-0,531	0,053		-29,840	1,495	-0,582
	5		-35,646	-1,824	0,508		-33,966	1,885	-0,541
	6		-28,068	-0,184	-0,376		-26,388	1,562	-0,323
	7		-35,101	-2,852	0,222		-33,420	2,511	-0,063
	8		-18,627	-0,343	0,010		-16,946	0,902	-0,317
	9		-7,465	1,724	-1,194		-6,525	0,527	0,054
	10		-19,185	-2,722	-0,197		-18,246	2,109	0,487
	11		8,271	1,458	-0,550		9,211	-0,574	0,065
	12		9,938	2,618	-1,444		10,056	-0,393	0,318
	13		-1,182	-1,828	-0,446		-1,664	1,189	0,751
	14		25,673	2,352	-0,800		25,791	-1,494	0,328
1	1	1	-46,798	-3,457	0,806	2	-45,135	1,942	-0,014
	2		-39,240	-2,821	0,588		-37,577	1,668	0,015
	3		-46,335	-2,767	0,328		-44,672	3,357	-0,637
	4		-29,790	-2,284	0,582		-28,128	1,065	0,056
	5		-33,932	-2,417	0,541		-32,141	1,452	-0,037
	6		-26,374	-1,781	0,323		-25,182	1,179	-0,008
	7		-33,469	-1,727	0,063		-32,277	2,868	-0,660
	8		-16,925	-1,244	0,317		-15,733	0,576	0,033
	9		-6,539	-0,301	-0,054		-5,875	0,338	0,035
	10		-18,365	-0,211	-0,487		-17,701	3,154	-1,052
	11		9,209	0,524	-0,065		9,873	-0,667	0,103
	12		10,024	0,879	-0,318		10,105	-0,376	0,054
	13		-1,801	0,969	-0,751		-1,721	2,440	-1,033
	14		25,773	1,774	-0,328		25,854	-1,380	0,122

2	1	2	-46,643	-2,615	0,170	3	-45,645	2,930	-0,331
	2		-39,605	-1,522	-0,026		-38,607	2,652	-0,548
	3		-42,542	-3,311	0,640		-41,544	2,555	-0,256
	4		-29,310	-1,617	0,062		-28,312	1,875	-0,193
	5		-33,771	-1,868	0,132		-33,056	2,104	-0,253
	6		-26,732	-0,775	-0,064		-26,018	1,825	-0,470
	7		-29,672	-2,564	0,602		-28,957	1,729	-0,178
	8		-16,438	-0,870	0,024		-15,724	1,048	-0,115
	9		-7,389	0,808	-0,267		-6,992	0,728	-0,513
	10		-12,286	-2,175	0,843		-11,889	0,566	-0,026
	11		9,769	0,648	-0,121		10,166	-0,567	0,080
	12		9,084	1,727	-0,335		9,130	-0,298	-0,391
	13		4,186	-1,256	0,775		4,233	-0,460	0,096
	14		26,241	1,567	-0,188		26,388	-1,593	0,202
3	1	3	-45,669	-2,517	0,331	4	-45,338	3,102	-0,624
	2		-38,647	-1,957	0,548		-38,315	1,735	-0,437
	3		-41,554	-2,402	0,256		-41,222	2,821	-0,466
	4		-28,334	-1,504	0,193		-28,002	1,931	-0,406
	5		-33,072	-1,841	0,253		-32,835	2,182	-0,424
	6		-26,051	-1,281	0,470		-25,814	0,815	-0,237
	7		-28,956	-1,726	0,178		-28,718	1,901	-0,265
	8		-15,737	-0,828	0,115		-15,499	1,011	-0,206
	9		-7,028	-0,109	0,513		-6,896	-1,090	0,087
	10		-11,872	-0,851	0,026		-11,740	0,721	0,040
	11		10,161	0,645	-0,080		10,293	-0,763	0,138
	12		9,101	0,789	0,391		9,116	-2,162	0,297
	13		4,259	0,047	-0,096		4,274	-0,352	0,249
	14		26,291	1,543	-0,202		26,306	-1,835	0,348
	1		-45,338	-3,102	0,624		-45,669	2,516	-0,330
4	2	4	-38,659	-3,954	0,789	5	-38,990	2,273	0,053
	3		-41,007	-1,741	0,312		-41,338	2,049	-0,467
	4		-28,003	-1,930	0,406		-28,334	1,506	-0,193
	5		-32,835	-2,182	0,424		-33,072	1,840	-0,252
	6		-26,155	-3,034	0,589		-26,392	1,597	0,131

	7		-28,504	-0,821	0,112		-28,742	1,373	-0,389
	8		-15,499	-1,009	0,206		-15,737	0,830	-0,116
	9		-7,467	-2,609	0,499		-7,599	0,637	0,489
	10		-11,381	1,079	-0,295		-11,513	0,263	-0,377
	11		10,293	0,765	-0,139		10,161	-0,643	0,078
	12		8,547	-1,537	0,290		8,531	-0,261	0,610
	13		4,631	2,152	-0,505		4,616	-0,634	-0,256
	14		26,306	1,838	-0,349		26,291	-1,540	0,200
5	1	5	-45,645	-2,931	0,330	6	-46,643	2,614	-0,170
	2		-38,985	-2,378	-0,053		-39,983	2,820	-0,172
	3		-41,290	-2,880	0,467		-42,288	1,776	0,094
	4		-28,312	-1,874	0,193		-29,310	1,619	-0,064
	5		-33,056	-2,104	0,252		-33,771	1,867	-0,132
	6		-26,396	-1,552	-0,131		-27,110	2,073	-0,134
	7		-28,700	-2,053	0,389		-29,415	1,029	0,132
	8		-15,724	-1,047	0,116		-16,439	0,872	-0,027
	9		-7,620	-0,271	-0,489		-8,117	1,357	-0,063
	10		-11,462	-1,107	0,377		-11,859	-0,384	0,380
	11		10,166	0,570	-0,078		9,769	-0,646	0,116
	12		8,501	0,755	-0,610		8,454	0,438	0,004
	13		4,659	-0,081	0,256		4,612	-1,303	0,447
	14		26,287	1,596	-0,200		26,241	-1,564	0,183
	1		-45,132	-1,939	0,012		-46,794	3,459	-0,807
	2		-38,232	-0,898	-0,191		-39,895	3,227	-1,028
	3		-40,004	-1,698	-0,236		-41,667	3,700	-0,811
6	4	6	-28,140	-1,072	-0,052	7	-29,803	2,277	-0,579
	5		-32,738	-1,451	0,036		-33,930	2,418	-0,542
	6		-25,840	-0,409	-0,168		-27,131	2,187	-0,762
	7		-27,611	-1,210	-0,213		-28,803	2,659	-0,545
	8		-15,747	-0,583	-0,128		-16,939	1,237	-0,313
	9		-6,974	0,943	-0,327		-7,638	0,976	-0,677
	10		-9,927	-0,392	-0,4402		-10,591	1,763	-0,315
	11		9,847	0,653	-0,195		9,183	-0,607	0,071
	12		9,006	1,656	-0,346		8,926	-0,205	-0,413

	13		6,052	0,321	-0,421		5,972	0,682	-0,052
	14		25,826	1,366	-0,114		25,746	-1,788	0,335
7	1	7	-46,856	-2,476	0,807	8	-48,890	2,014	-0,554
	2		-39,984	-1,834	1,028		-42,017	1,320	-0,745
	3		-41,801	-1,389	0,811		-43,835	2,900	-1,530
	4		-29,852	-1,503	0,579		-31,886	0,523	-0,041
	5		-33,964	-1,884	0,542		-35,644	1,825	-0,510
	6		-27,091	-1,243	0,762		-28,771	1,131	-0,701
	7		-28,909	-0,998	0,545		-30,589	2,711	-1,486
	8		-16,960	-0,911	0,313		-18,640	0,334	0,003
	9		-7,699	0,004	0,677		-8,639	-0,147	-0,598
	10		-10,730	0,412	0,315		-11,670	2,487	-1,907
	11		9,186	0,557	-0,071		8,246	-1,475	0,576
	12		8,880	0,923	0,413		8,762	-1,042	-0,348
	13		5,851	1,332	0,052		5,733	1,493	-1,657
	14		25,766	1,476	-0,335		25,648	-2,370	0,826
	1		-22,161	0,466	-0,729		-23,553	0,465	-1,133
	2		-17,475	1,074	0,333		-18,867	-8,459	14,436
	3		-22,775	0,442	-0,186		-24,168	-9,091	17,484
	4		-13,760	-3,450	-0,165		-15,153	6,288	-5,510
	5		-16,507	0,384	-0,653		-17,900	0,384	-0,883
8	6	0	-11,821	0,993	0,409	9	-13,214	-8,440	14,687
	7		-17,121	0,360	-0,110		-18,514	-9,173	17,735
	8		-8,106	-3,532	-0,089		-9,499	6,206	-5,259
	9		-1,521	1,238	1,381		-2,914	-14,650	25,441
	10		-10,355	0,185	0,515		-11,748	-15,703	30,522
	11		4,670	-6,302	0,551		3,278	9,928	-7,802
	12		6,533	1,052	1,696		5,708	-14,836	25,871
	13		-2,301	-0,001	0,830		-3,127	-15,889	30,951
	14		12,724	-6,488	0,866		11,899	9,742	-7,372
9	1	8	-22,162	-0,466	0,734	10	-23,328	-0,466	1,130
	2		-18,749	-0,591	1,087		-19,914	-6,272	12,640
	3		-20,967	-1,637	1,943		-22,133	-7,318	15,967
	4		-13,756	3,450	0,150		-14,922	-6,288	5,526

	5		-16,508	-0,384	0,656		-17,673	-0,384	0,881			
	6		-13,094	-0,510	1,009		-14,260	-6,191	12,391			
	7		-15,313	1,555	1,865		-16,479	-7,236	15,719			
	8		-8,102	3,532	0,071		-9,267	-6,206	5,278			
	9		-3,643	-0,433	0,980		-4,808	-9,202	19,691			
	10		-7,340	-2,176	2,406		-8,506	-11,645	25,236			
	11		4,679	6,302	-0,583		3,513	-9,928	7,835			
	12		4,412	-0,247	0,663		3,721	-9,715	19,262			
	13		0,714	-1,990	2,089		0,023	-11,458	24,808			
	14		12,733	6,488	-0,900		12,242	-9,742	7,407			
			1		1,832		0,062	-0,157		1,796	0,158	-0,079
			2		2,494		-0,071	0,011		2,457	0,026	0,038
			3		-2,545		-0,054	-0,003		-2,582	0,042	0,015
			4		1,445		0,039	-0,118		1,409	0,136	-0,070
5		1,263	0,022		-0,096	1,226	0,119	-0,055				
6		1,925	-0,111		0,072	1,888	0,014	0,061				
7		-3,115	-0,094		0,058	-3,152	0,003	0,039				
10	8	2	0,876	0,000	-0,057	11	0,839	0,096	-0,046			
	9		1,906	-0,230	0,233		1,869	-0,133	0,155			
	10		-6,492	-0,202	0,210		-6,529	-0,105	0,118			
	11		0,159	-0,046	0,018		0,122	0,151	-0,023			
	12		1,307	-0,244	0,281		1,285	-0,187	0,181			
	13		-7,092	-0,216	0,258		-7,114	-0,159	0,144			
	14		-0,441	-0,060	0,066		-0,463	-0,003	0,002			
11	1	6	1,837	-0,062	0,157	11	1,800	-0,159	0,079			
	2		2,104	-0,226	0,363		2,067	-0,322	0,224			
	3		2,728	-0,061	0,142		2,691	-0,157	0,091			
	4		1,431	-0,038	0,116		1,394	-0,134	0,068			
	5		1,266	-0,022	0,096		1,229	-0,119	0,055			
	6		1,533	-0,186	0,302		1,496	-0,283	0,200			
	7		2,157	-0,021	0,081		2,120	-0,118	0,067			
	8		0,860	0,002	0,055		0,823	-0,095	0,044			
	9		1,251	0,264	0,390		1,214	-0,361	0,279			
	10		2,291	0,011	0,022		2,254	-0,086	0,059			

	11		0,129	0,049	-0,021		0,092	-0,048	0,020
	12		0,649	0,249	0,341		0,627	-0,307	0,254
	13		1,690	0,025	-0,026		1,668	-0,032	0,033
	14		-0,472	0,064	-0,070		-0,494	0,006	-0,005
12	1	4	-0,853	0,000	0,000	11	-0,901	0,000	0,000
	2		-1,145	0,472	-0,352		-1,194	0,472	-0,120
	3		0,289	-0,278	0,153		0,241	-0,278	0,125
	4		-0,555	0,000	0,000		-0,603	0,000	0,000
	5		-0,489	0,000	0,000		-0,537	0,000	0,000
	6		-0,781	0,472	-0,352		-0,829	0,472	-0,120
	7		0,653	-0,278	0,153		0,605	-0,278	0,125
	8		-0,191	0,000	0,000		-0,239	0,000	0,000
	9		-0,671	0,787	-0,587		-0,720	0,787	-0,200
	10		1,719	-0,464	0,255		1,671	-0,464	0,208
	11		0,312	0,000	0,001		0,264	0,000	-0,001
	12		-0,416	0,787	-0,587		-0,444	0,787	-0,200
	13		1,975	-0,464	0,256		1,946	-0,464	0,208
	14		0,568	0,000	0,001		0,539	0,000	-0,001
13	1	0	43,242	-0,153	0,179	11	43,242	0,041	0,046
	2		36,407	-0,088	0,000		36,407	0,105	-0,036
	3		42,344	-0,057	-0,079		42,344	0,137	-0,082
	4		32,265	-0,124	0,111		32,265	0,070	-0,004
	5		31,333	-0,137	0,145		31,333	0,157	0,014
	6		24,499	-0,072	-0,033		24,499	0,122	-0,067
	7		30,435	-0,040	-0,111		30,435	0,153	-0,113
	8		20,357	-0,107	0,079		20,357	0,086	-0,136
	9		6,273	-0,011	-0,187		6,273	0,182	-0,155
	10		16,167	0,041	-0,319		16,167	0,234	-0,232
	11		-0,630	-0,071	0,000		-0,630	0,123	-0,103
	12		-9,024	0,048	-0,253		-9,024	0,162	-0,167
	13		0,870	0,100	-0,384		0,870	0,214	-0,244
	14		-15,927	-0,012	-0,066		-15,927	0,103	-0,115
14	1	8	43,237	0,153	-0,180	11	43,237	-0,040	-0,046
	2		37,138	0,209	-0,342		37,138	0,015	-0,105

	3		37,096	0,237	-0,413		37,096	0,044	-0,150
	4		32,279	0,122	-0,109		32,279	-0,071	0,006
	5		31,331	0,137	-0,146		31,331	-0,057	-0,014
	6		25,232	0,192	-0,308		25,232	-0,001	-0,074
	7		25,190	0,221	-0,379		25,190	0,028	-0,118
	8		20,373	0,106	-0,075		20,373	-0,087	0,038
	9		7,497	0,212	-0,381		7,497	0,018	-0,079
	10		7,427	0,260	-0,499		7,427	0,066	-0,153
	11		-0,600	0,068	0,008		-0,600	-0,125	0,106
	12		-7,798	0,153	-0,315		-7,798	0,034	-0,067
	13		-7,869	0,201	-0,433		-7,869	0,086	0,141
	14		-15,896	0,009	0,074		-15,896	-0,105	0,119

3.12. Reacciones en los apoyos (mayoradas)

Apoyo 9

Combinación	Comp.X (kN)	Comp.Y (kN)	Momento (kNx m.)
1	0,465	23,553	-1,133
2	-8,459	18,867	14,436
3	-9,091	24,168	17,484
4	6,288	15,153	-5,510
5	0,384	17,900	-0,883
6	-8,540	13,214	14,687
7	-9,173	18,514	17,735
8	6,206	9,499	-5,259
9	-14,650	2,914	25,441
10	-15,703	11,748	30,522
11	9,928	-3,278	-7,802
12	-14,836	-5,708	25,871
13	-15,889	3,127	30,951
14	9,742	-11,899	-7,372

Apoyo 10

Combinación	Comp.X (kN)	Comp.Y (kN)	Momento (kNx m.)
1	-0,466	23,328	1,130
2	-6,272	19,914	12,640
3	-7,318	22,133	15,967
4	-6,288	14,922	5,526
5	-0,384	17,673	0,881
6	-6,191	14,260	12,391
7	-7,236	16,479	15,719
8	-6,206	9,267	5,278
9	-9,902	4,808	19,691
10	-11,645	8,506	25,236
11	-9,928	-3,513	7,835
12	-9,715	-3,721	19,262
13	-11,458	-0,023	24,808
14	-9,742	-12,042	7,407

Estos valores no se utilizan para el cálculo de placas y zapatas, para éste se utilizan solicitaciones sin mayorar. Estos valores son informativos para verificar el cálculo en segundo orden.

3.13. Equilibrio de nudos libres

Todos los nudos libres están equilibrados.

3.14. Envolventes (kN,kN x m)

Barra 0

	Sec.	M max.	M min.	Q max	Q min	A max	A min.y
Nudo 0	0	1,44	-0,55	2,62	-3,04	25,67	-48,89
	1	1,30	-0,45	2,46	-2,73	25,68	-48,79
	2	1,17	-0,35	2,30	-2,42	25,68	-48,69
	3	1,05	-0,27	2,14	-2,11	25,69	-48,59
	4	0,94	-0,21	1,98	-1,80	25,70	-48,49
	5	0,84	-0,15	1,82	-1,50	25,70	-48,39
	6	0,89	-0,11	1,66	-1,25	25,71	-48,29
	7	0,94	-0,08	1,50	-1,01	25,71	-48,19
	8	0,98	-0,06	1,34	-0,76	25,72	-48,08
	9	1,00	-0,05	1,18	-0,52	25,73	-47,98
	10	1,02	-0,06	1,02	-0,27	25,73	-47,88
	11	1,03	-0,08	0,95	-0,12	25,74	-47,78
	12	1,04	-0,11	1,06	0,04	25,74	-47,68
	13	1,03	-0,15	1,18	-0,15	25,75	-47,58
	14	1,01	-0,21	1,30	-0,34	25,76	-47,48
	15	0,99	-0,27	1,59	-0,53	25,76	-47,38
	16	0,96	-0,35	1,90	-0,72	25,77	-47,28
	17	0,92	-0,44	2,21	-0,92	25,77	-47,17
	18	0,87	-0,55	2,52	-1,11	25,78	-47,07
19	0,81	-0,66	2,80	-1,30	25,79	-46,97	
Nudo 1	20	0,75	-0,79	3,08	-1,49	25,79	-46,87

Barra 1

	Sec.	M max.	M min.	Q max	Q min	A max	A min.y
Nudo 1	0	0,75	-0,81	1,77	-3,46	25,77	-46,80
	1	0,70	-0,63	1,62	-3,19	25,78	-46,72
	2	0,64	-0,47	1,46	-2,92	25,78	-46,63
	3	0,58	-0,33	1,30	-2,65	25,79	-46,55
	4	0,52	-0,20	1,26	-2,38	25,79	-46,47
	5	0,45	-0,09	1,34	-2,11	25,79	-46,38
	6	0,40	-0,08	1,41	-1,84	25,80	-46,30
	7	0,35	-0,12	1,48	-1,58	25,80	-46,22
	8	0,32	-0,15	1,56	-1,31	25,81	-46,14
	9	0,33	-0,17	1,63	-1,04	25,81	-46,05
	10	0,32	-0,19	1,70	-0,77	25,81	-45,97
	11	0,33	-0,19	1,78	-0,50	25,82	-45,89
	12	0,35	-0,19	1,85	-0,29	25,82	-45,80
	13	0,36	-0,23	1,96	-0,28	25,83	-45,72
	14	0,35	-0,34	2,13	-0,43	25,83	-45,64
	15	0,32	-0,44	2,29	-0,59	25,83	-45,56
	16	0,29	-0,55	2,46	-0,75	25,84	-45,47
	17	0,24	-0,67	2,63	-0,91	25,84	-45,39
	18	0,18	-0,79	2,80	-1,06	25,85	-45,31
19	0,12	-0,91	3,03	-1,22	25,85	-45,23	
Nudo 2	20	0,12	-1,04	3,33	-1,38	25,85	-45,14

Barra 2

	Sec.	M max.	M min.	Q max	Q min	A max	A min.y
Nudo 2	0	0,33	-0,84	1,73	-3,31	26,24	-46,64
	1	0,25	-0,74	1,63	-3,02	26,24	-46,59
	2	0,19	-0,65	1,52	-2,73	26,25	-46,54
	3	0,21	-0,59	1,42	-2,43	26,25	-46,49
	4	0,25	-0,54	1,32	-2,14	26,25	-46,44
	5	0,32	-0,48	1,22	-1,85	26,25	-46,39
	6	0,37	-0,43	1,12	-1,56	26,26	-46,34
	7	0,42	-0,38	1,02	-1,27	26,26	-46,29
	8	0,44	-0,33	0,92	-1,09	26,26	-46,25
	9	0,46	-0,28	0,82	-0,95	26,26	-46,20
	10	0,46	-0,29	0,76	-0,86	26,26	-46,15
	11	0,44	-0,32	0,76	-0,82	26,27	-46,10
	12	0,41	-0,35	0,97	-0,78	26,27	-46,05
	13	0,37	-0,37	1,18	-0,74	26,27	-46,00
	14	0,32	-0,39	1,38	-0,70	26,27	-45,95
	15	0,24	-0,40	1,59	-0,80	26,28	-45,90
	16	0,16	-0,41	1,80	-0,96	26,28	-45,85
	17	0,08	-0,41	2,08	-1,12	26,28	-45,80
	18	0,06	-0,43	2,35	-1,28	26,28	-45,75
19	0,12	-0,46	2,63	-1,44	26,29	-45,70	
Nudo 3	20	0,20	-0,54	2,91	-1,59	26,29	-45,65

Barra 3

	Sec.	M max.	M min.	Q max	Q min	A max	A min.y
Nudo 3	0	0,20	-0,55	1,54	-2,52	26,29	-45,67
	1	0,13	-0,51	1,37	-2,24	26,29	-45,65
	2	0,09	-0,50	1,21	-1,96	26,29	-45,64
	3	0,09	-0,49	1,04	-1,68	26,29	-45,62
	4	0,12	-0,49	0,87	-1,40	26,29	-45,60
	5	0,18	-0,50	0,70	-1,12	26,29	-45,59
	6	0,23	-0,50	0,53	-0,86	26,30	-45,57
	7	0,27	-0,49	0,36	-0,67	26,30	-45,55
	8	0,29	-0,47	0,19	-0,51	26,30	-45,54
	9	0,30	-0,45	0,03	-0,56	26,30	-45,52
	10	0,30	-0,42	0,28	-0,69	26,30	-45,50
	11	0,28	-0,38	0,56	-0,83	26,30	-45,49
	12	0,25	-0,33	0,84	-0,98	26,30	-45,47
	13	0,21	-0,28	1,12	-1,13	26,30	-45,45
	14	0,19	-0,22	1,40	-1,28	26,30	-45,44
	15	0,18	-0,15	1,68	-1,42	26,30	-45,42
	16	0,19	-0,16	1,96	-1,57	26,30	-45,41
	17	0,20	-0,21	2,24	-1,72	26,30	-45,39
	18	0,22	-0,33	2,52	-1,87	26,30	-45,37
19	0,26	-0,46	2,80	-2,01	26,31	-45,36	
Nudo 4	20	0,35	-0,61	3,08	-2,16	26,31	-45,34

Barra 4

	Sec.	M max.	M min.	Q max	Q min	A max	A min.y
Nudo 4	0	0,50	-0,79	2,15	-3,95	26,31	-45,34
	1	0,40	-0,60	2,01	-3,64	26,31	-45,35
	2	0,30	-0,42	1,87	-3,33	26,30	-45,37
	3	0,21	-0,26	1,73	-3,02	26,30	-45,39
	4	0,13	-0,12	1,59	-2,71	26,30	-45,40
	5	0,05	-0,03	1,46	-2,40	26,30	-45,42
	6	0,14	-0,05	1,32	-2,09	26,30	-45,44
	7	0,22	-0,09	1,18	-1,78	26,30	-45,45
	8	0,30	-0,13	1,04	-1,47	26,30	-45,47
	9	0,36	-0,18	0,90	-1,16	26,30	-45,49
	10	0,41	-0,22	0,76	-1,00	26,30	-45,50
	11	0,45	-0,26	0,62	-0,84	26,30	-45,52
	12	0,49	-0,29	0,58	-0,77	26,30	-45,54
	13	0,52	-0,31	0,71	-0,71	26,30	-45,55
	14	0,54	-0,32	0,90	-0,64	26,30	-45,57
	15	0,55	-0,33	1,09	-0,70	26,29	-45,59
	16	0,56	-0,33	1,37	-0,86	26,29	-45,60
	17	0,56	-0,32	1,65	-1,03	26,29	-45,62
	18	0,58	-0,34	1,93	-1,20	26,29	-45,63
19	0,60	-0,36	2,21	-1,37	26,29	-45,65	
Nudo 5	20	0,61	-0,45	2,49	-1,54	26,29	-45,67

Barra 5

	Sec.	M max.	M min.	Q max	Q min	A max	A min.y
Nudo 5	0	0,61	-0,47	1,60	-2,93	26,29	-45,64
	1	0,57	-0,33	1,44	-2,65	26,29	-45,69
	2	0,54	-0,27	1,28	-2,42	26,28	-45,74
	3	0,51	-0,23	1,12	-2,18	26,28	-45,79
	4	0,51	-0,21	0,96	-1,95	26,28	-45,84
	5	0,51	-0,20	0,81	-1,72	26,28	-45,89
	6	0,54	-0,18	0,66	-1,49	26,27	-45,94
	7	0,58	-0,17	0,64	-1,26	26,27	-45,99
	8	0,60	-0,19	0,63	-1,03	26,27	-46,04
	9	0,61	-0,21	0,61	-0,80	26,27	-46,09
	10	0,60	-0,21	0,60	-0,76	26,26	-46,14
	11	0,59	-0,21	0,61	-0,75	26,26	-46,19
	12	0,56	-0,20	0,73	-0,81	26,26	-46,24
	13	0,51	-0,18	0,99	-0,88	26,26	-46,29
	14	0,46	-0,15	1,24	-0,94	25,25	-46,34
	15	0,40	-0,11	1,50	-1,00	25,25	-46,39
	16	0,37	-0,07	1,76	-1,06	25,25	-46,44
	17	0,32	-0,02	2,02	-1,12	25,25	-46,49
	18	0,35	0,04	2,28	-1,25	25,25	-46,54
19	0,38	-0,03	2,54	-1,41	26,24	-46,59	
Nudo 6	20	0,45	-0,16	2,80	-1,56	26,24	-46,64

Barra 6

	Sec.	M max.	M min.	Q max	Q min	A max	A min.y
Nudo 6	0	0,42	-0,04	1,66	-1,94	25,83	-45,13
	1	0,42	0,03	1,56	-1,67	25,82	-45,21
	2	0,43	-0,01	1,47	-1,40	25,82	-45,30
	3	0,44	-0,06	1,38	-1,13	25,81	-45,38
	4	0,48	-0,11	1,28	-0,86	25,81	-45,46
	5	0,50	-0,14	1,19	-0,60	25,81	-45,55
	6	0,52	-0,17	1,10	-0,33	25,80	-45,63
	7	0,51	-0,18	1,00	-0,11	25,80	-45,71
	8	0,50	-0,19	0,95	0,09	25,79	-45,79
	9	0,47	-0,24	0,95	-0,05	25,79	-45,88
	10	0,42	-0,28	1,15	-0,21	25,79	-45,96
	11	0,36	-0,31	1,36	-0,37	25,78	-46,04
	12	0,29	-0,34	1,56	-0,53	25,78	-46,12
	13	0,20	-0,37	1,79	-0,68	25,77	-46,21
	14	0,14	-0,39	2,06	-0,84	25,77	-46,29
	15	0,09	-0,42	2,33	-1,00	25,77	-46,37
	16	0,06	-0,47	2,60	-1,16	25,76	-46,46
	17	0,09	-0,56	2,87	-1,32	25,76	-46,54
	18	0,16	-0,70	3,14	-1,47	25,75	-46,62
19	0,23	-0,85	3,41	-1,63	25,75	-46,70	
Nudo 7	20	0,33	-1,02	3,68	-1,79	25,75	-46,49

Barra 7

	Sec.	M max.	M min.	Q max	Q min	A max	A min.y
Nudo 7	0	0,33	-1,03	1,48	-2,48	25,77	-46,86
	1	0,26	-0,93	1,34	-2,25	25,76	-46,96
	2	0,19	-0,84	1,36	-2,03	25,75	-47,06
	3	0,14	-0,76	1,37	-1,81	25,75	-47,16
	4	0,10	-0,69	1,38	-1,58	25,74	-47,26
	5	0,06	-0,67	1,40	-1,36	25,74	-47,36
	6	0,04	-0,67	1,41	-1,14	25,73	-47,46
	7	0,03	-0,67	1,42	-0,91	25,72	-47,56
	8	0,02	-0,68	1,44	-0,70	25,72	-47,67
	9	0,03	-0,75	1,45	-0,60	25,71	-47,77
	10	0,05	-0,82	1,46	-0,50	25,71	-47,87
	11	0,08	-0,90	1,54	-0,64	25,70	-47,97
	12	0,12	-0,99	1,64	-0,83	25,69	-48,07
	13	0,17	-1,09	1,75	-1,02	25,69	-48,17
	14	0,24	-1,18	1,85	-1,22	25,68	-48,27
	15	0,31	-1,29	1,95	-1,41	25,68	-48,37
	16	0,39	-1,40	2,05	-1,60	25,67	-48,47
	17	0,48	-1,51	2,21	-1,79	25,67	-48,58
	18	0,59	-1,63	2,43	-1,99	25,66	-48,68
19	0,70	-1,76	2,65	-2,18	25,65	-48,78	
Nudo 8	20	0,83	-1,89	2,88	-2,37	25,65	-48,88

Barra 8

	Sec.	M max.	M min.	Q max	Q min	A max	A min.y
Nudo 0	0	0,73	-1,70	1,24	-6,49	12,72	-22,78
	1	0,81	-1,83	0,60	-5,68	12,68	-22,82
	2	1,65	-1,80	0,47	-4,87	12,64	-22,86
	3	2,50	-1,61	0,47	-4,05	12,60	-22,90
	4	3,19	-1,27	0,47	-3,24	12,56	-22,94
	5	3,72	-0,76	0,47	-3,97	12,52	-22,98
	6	4,09	-0,10	0,47	-4,77	12,48	-23,02
	7	4,30	0,08	0,47	-5,56	12,44	-23,06
	8	4,34	-0,02	0,47	-6,36	12,39	-23,11
	9	5,61	-0,11	1,00	-7,15	12,35	-23,15
	10	7,12	-0,20	1,81	-7,95	12,31	-23,19
	11	8,78	-0,30	2,62	-8,74	12,27	-23,23
	12	10,61	-0,39	3,44	-9,53	12,23	-23,27
	13	12,60	-0,48	4,25	-10,33	12,19	-23,31
	14	14,74	-0,57	5,06	-11,12	12,15	-23,35
	15	17,05	-0,67	5,87	-11,92	12,11	-23,39
	16	19,51	-1,26	6,68	-12,71	12,06	-23,44
	17	22,13	-2,58	7,49	-13,51	12,02	-23,48
	18	24,91	-4,16	8,30	-14,30	11,98	-23,52
19	27,85	-5,90	9,12	-15,10	11,94	-23,56	
Nudo 9	20	30,95	-7,80	9,93	-15,89	11,90	-23,60

Barra 9

	Sec.	M max.	M min.	Q max	Q min	A max	A min.y
Nudo 8	0	0,90	-2,41	6,49	-2,18	12,73	-22,16
	1	-0,32	-1,92	5,68	-2,65	12,70	-22,20
	2	-0,38	-1,61	4,87	-3,12	12,66	-22,23
	3	-0,09	-2,47	4,05	-3,60	12,63	-22,27
	4	0,29	-3,16	3,24	-4,07	12,59	-22,30
	5	1,08	-3,69	2,43	-4,54	12,56	-22,33
	6	2,00	-4,06	1,62	-5,02	12,53	-22,37
	7	3,02	-4,26	0,81	-5,49	12,49	-22,40
	8	4,12	-4,31	0,00	-5,96	12,46	-22,44
	9	5,35	-4,21	-0,38	-6,44	12,42	-22,47
	10	6,68	-3,96	-0,38	-6,91	12,39	-22,51
	11	8,11	-3,56	-0,38	-7,38	12,35	-22,54
	12	9,63	-2,99	-0,38	-7,86	12,32	-22,58
	13	11,25	-2,26	-0,38	-8,33	12,28	-22,61
	14	12,97	-1,36	-0,38	-8,80	12,25	-22,65
	15	14,78	-0,31	-0,38	-9,28	12,21	-22,68
	16	16,68	0,57	-0,38	-9,75	12,18	-22,71
	17	18,68	0,65	-0,38	-10,22	12,15	-22,75
	18	20,77	0,73	-0,38	-10,70	12,11	-22,78
19	22,95	0,80	-0,38	-11,17	12,08	-22,82	
Nudo 10	20	25,24	0,88	-0,38	-11,64	12,04	-22,85

Barra 10

	Sec.	M max.	M min.	Q max	Q min	A max	A min.y
Nudo 2	0	0,16	-0,28	0,06	-0,24	2,49	-7,09
	1	0,15	-0,25	0,06	-0,24	2,49	-7,09
	2	0,14	-0,23	0,07	-0,24	2,49	-7,09
	3	0,14	-0,20	0,07	-0,24	2,49	-7,10
	4	0,13	-0,18	0,07	-0,23	2,49	-7,10
	5	0,12	-0,15	0,08	-0,23	2,49	-7,10
	6	0,11	-0,13	0,08	-0,23	2,49	-7,10
	7	0,10	-0,11	0,08	-0,22	2,49	-7,10
	8	0,09	-0,08	0,08	-0,22	2,48	-7,10
	9	0,08	-0,06	0,09	-0,22	2,48	-7,10
	10	0,08	-0,04	0,09	-0,22	2,48	-7,10
	11	0,07	-0,02	0,09	-0,21	2,48	-7,10
	12	0,06	-0,01	0,10	-0,21	2,48	-7,11
	13	0,06	-0,01	0,10	-0,21	2,48	-7,11
	14	0,08	-0,01	0,10	-0,20	2,48	-7,11
	15	0,10	0,00	0,10	-0,20	2,48	-7,11
	16	0,12	0,00	0,11	-0,20	2,48	-7,11
	17	0,12	0,00	0,11	-0,20	2,48	-7,11
	18	0,16	-0,01	0,11	-0,19	2,47	-7,11
19	0,18	-0,02	0,12	-0,19	2,47	-7,11	
Nudo 11	20	0,20	-0,04	0,12	-0,19	2,47	-7,11

Barra 11

	Sec.	M max.	M min.	Q max	Q min	A max	A min.y
Nudo 6	0	0,07	-0,39	0,06	-0,26	2,73	-0,47
	1	0,06	-0,36	0,06	-0,27	2,73	-0,47
	2	0,06	-0,33	0,06	-0,27	2,73	-0,47
	3	0,05	-0,30	0,05	-0,27	2,72	-0,48
	4	0,04	-0,27	0,05	-0,28	2,72	-0,48
	5	0,04	-0,24	0,05	-0,28	2,72	-0,48
	6	0,03	-0,21	0,05	-0,28	2,72	-0,48
	7	0,03	-0,19	0,04	-0,28	2,72	-0,48
	8	0,02	-0,16	0,04	-0,29	2,72	-0,48
	9	0,02	-0,13	0,04	-0,29	2,72	-0,48
	10	0,02	-0,11	0,03	-0,29	2,72	-0,48
	11	0,01	-0,08	0,03	-0,30	2,72	-0,48
	12	0,02	-0,06	0,03	-0,30	2,72	-0,49
	13	0,03	-0,04	0,03	-0,30	2,71	-0,49
	14	0,06	-0,03	0,02	-0,30	2,71	-0,49
	15	0,09	-0,03	0,02	-0,31	2,71	-0,49
	16	0,12	-0,02	0,02	-0,31	2,71	-0,49
	17	0,16	-0,02	0,01	-0,31	2,71	-0,49
	18	0,19	-0,02	0,01	-0,32	2,71	-0,49
19	0,22	-0,02	0,01	-0,32	2,71	-0,49	
Nudo 11	20	0,25	-0,02	0,01	-0,32	2,71	-0,49

Barra 12

	Sec.	M max.	M min.	Q max	Q min	A max	A min.y
Nudo 4	0	0,59	-0,26	0,79	-0,46	1,97	-1,15
	1	0,55	-0,23	0,79	-0,46	1,97	-1,15
	2	0,51	-0,21	0,79	-0,46	1,97	-1,15
	3	0,47	-0,19	0,79	-0,46	1,97	-1,15
	4	0,43	-0,16	0,79	-0,46	1,97	-1,15
	5	0,39	-0,14	0,79	-0,46	1,97	-1,15
	6	0,35	-0,12	0,79	-0,46	1,97	-1,15
	7	0,31	-0,09	0,79	-0,46	1,96	-1,16
	8	0,27	-0,07	0,79	-0,46	1,96	-1,16
	9	0,23	-0,05	0,79	-0,46	1,96	-1,16
	10	0,19	-0,02	0,79	-0,46	1,96	-1,16
	11	0,15	0,00	0,79	-0,46	1,96	-1,16
	12	0,11	0,00	0,79	0,46	1,96	-1,16
	13	0,08	0,00	0,79	-0,46	1,96	-1,16
	14	0,07	0,00	0,79	-0,46	1,95	-1,17
	15	0,09	0,00	0,79	-0,46	1,95	-1,17
	16	0,12	-0,04	0,79	-0,46	1,95	-1,17
	17	0,14	-0,08	0,79	-0,46	1,95	-1,17
	18	0,16	-0,12	0,79	-0,46	1,95	-1,17
19	0,19	-0,16	0,79	-0,46	1,95	-1,17	
Nudo 11	20	0,21	-0,20	0,79	-0,46	1,95	-1,17

Barra 13

	Sec.	M max.	M min.	Q max	Q min	A max	A min.y
Nudo 0	0	0,38	-0,18	0,10	-0,15	43,24	-15,93
	1	0,36	-0,15	0,11	-0,15	43,24	-15,93
	2	0,34	-0,12	0,11	-0,14	43,24	-15,93
	3	0,32	-0,09	0,12	-0,14	43,24	-15,93
	4	0,30	-0,07	0,12	-0,13	43,24	-15,93
	5	0,27	-0,04	0,13	-0,12	43,24	-15,93
	6	0,25	-0,02	0,13	-0,12	43,24	-15,93
	7	0,23	0,01	0,14	-0,11	43,24	-15,93
	8	0,22	0,03	0,15	-0,11	43,24	-15,93
	9	0,20	0,04	0,15	-0,10	43,24	-15,93
	10	0,18	0,03	0,16	-0,10	43,24	-15,93
	11	0,16	0,02	0,16	-0,09	43,24	-15,93
	12	0,14	0,01	0,17	-0,08	43,24	-15,93
	13	0,13	0,00	0,17	-0,08	4,324	-15,93
	14	0,14	-0,01	0,18	-0,07	43,24	-15,93
	15	0,15	-0,04	0,19	-0,07	43,24	-15,93
	16	0,16	-0,08	0,19	0,06	43,24	-15,93
	17	0,18	-0,12	0,20	-0,06	43,24	-15,93
	18	0,19	-0,16	0,20	-0,05	43,24	-15,93
19	0,19	-0,20	0,21	-0,04	43,24	-15,93	
Nudo 11	20	0,20	-0,24	0,21	-0,04	43,24	-15,93

Barra 14

	Sec.	M max.	M min.	Q max	Q min	A max	A min.y
Nudo 8	0	0,50	-0,07	0,26	0,01	43,24	-15,90
	1	0,45	-0,08	0,25	0,00	43,24	-15,90
	2	0,40	-0,08	0,25	0,00	43,24	-15,90
	3	0,35	-0,07	0,24	-0,01	43,24	-15,90
	4	0,30	-0,07	0,24	-0,01	43,24	-15,90
	5	0,25	-0,07	0,23	-0,02	43,24	-15,90
	6	0,21	-0,07	0,23	-0,03	43,24	-15,90
	7	0,18	-0,08	0,22	-0,03	43,24	-15,90
	8	0,15	-0,08	0,21	-0,04	43,24	-15,90
	9	0,12	-0,08	0,21	-0,04	43,24	-15,90
	10	0,09	-0,09	0,20	-0,05	43,24	-15,90
	11	0,06	-0,09	0,20	-0,05	43,24	-15,90
	12	0,03	-0,11	0,19	-0,06	43,24	-15,90
	13	0,01	-0,12	0,19	-0,07	4,324	-15,90
	14	0,01	-0,14	0,18	-0,07	43,24	-15,90
	15	0,03	-0,17	0,17	-0,08	43,24	-15,90
	16	0,04	-0,20	0,17	-0,08	43,24	-15,90
	17	0,06	-0,23	0,16	-0,09	43,24	-15,90
	18	0,08	-0,26	0,16	-0,09	43,24	-15,90
19	0,10	-0,28	0,15	-0,10	43,24	-15,90	
Nudo 11	20	0,12	-0,31	0,15	-0,11	43,24	-15,90

3.15. Comprobación de barras

Barra = 0 Tubo circular 60,03 Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$
 $s = 1,05 \times (9938/537 + 1443683/9000) = 187,9 \text{ N/mm}^2$
 sección: (0/20); combinación: 12; clases: $z=1,$ $y=1.$
 Flecha total vano en combinación casi permanente (1): 0 cm $\text{adm.} = l/300 = 0,36 \text{ cm}$
 Esfuerzo cortante máximo: 3,08 kN
 Aprovechamiento: 68%

Barra = 1 Tubo circular 60,03 Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$
 $s = 1,05 \times (46798/537 + 806339/9000) = 185,6 \text{ N/mm}^2$
sección: (0/20); combinación: 1; clases: z=1, y=1.
Flecha total vano en combinación casi permanente (1): 0 cm adm.=l/300 = 0,34 cm
Esfuerzo cortante máximo: 3,457 kN
Aprovechamiento: 67%

Barra = 2 Tubo circular 60,03 Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$
 $s = 1,05 \times (42542/537 + 639890/9000) = 157,8 \text{ N/mm}^2$
sección: (0/20); combinación: 3; clases: z=1, y=1.
Flecha total vano en combinación casi permanente (1): 0 cm adm.=l/300 = 0,33 cm
Esfuerzo cortante máximo: 3,311 kN
Aprovechamiento: 57%

Barra = 3 Tubo circular 60,03 Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$
 $s = 1,05 \times (45339/537 + 611893/9000) = 160,0 \text{ N/mm}^2$
sección: (20/20); combinación: 1; clases: z=1, y=1.
Flecha total vano en combinación casi permanente (1): 0 cm adm.=l/300 = 0,33 cm
Esfuerzo cortante máximo: 3,078 kN
Aprovechamiento: 58%

Barra = 4 Tubo circular 60,03 Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$
 $s = 1,05 \times (38659/537 + 789043/9000) = 167,6 \text{ N/mm}^2$
sección: (0/20); combinación: 2; clases: z=1, y=1.
Flecha total vano en combinación casi permanente (1): 0 cm adm.=l/300 = 0,33 cm
Esfuerzo cortante máximo: 3,954 kN
Aprovechamiento: 60%

Barra = 5 Tubo circular 60,03 Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$
 $s = 1,05 \times (39432/537 + 608086/9000) = 148,0 \text{ N/mm}^2$
sección: (9/20); combinación: 2; clases: z=1, y=1.
Flecha total vano en combinación casi permanente (1): 0 cm adm.=l/300 = 0,33 cm
Esfuerzo cortante máximo: 2,931 kN
Aprovechamiento: 53%

Barra = 6 Tubo circular 60,03 Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$
 $s = 1,05 \times (39888/537 + 1015199/9000) = 196,4 \text{ N/mm}^2$
sección: (20/20); combinación: 2; clases: z=1, y=1.
Flecha total vano en combinación casi permanente (1): 0 cm adm.=l/300 = 0,34 cm
Esfuerzo cortante máximo: 3,676 kN
Aprovechamiento: 71%

Barra = 7 Tubo circular 60,03 Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$
 $s = 1,05 \times (43824/537 + 1517118/9000) = 262,7 \text{ N/mm}^2$
sección: (20/20); combinación: 3; clases: $z=1, \quad y=1.$
Flecha total vano en combinación casi permanente (1): 0 cm adm.= $l/300 = 0,36 \text{ cm}$
Esfuerzo cortante máximo: 2,877 kN
Aprovechamiento: 95%

Barra = 8 Tubo circular 175,06 Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$
Pandeo: $l_z=0; \quad \beta_z=0 \quad l_y=0; \quad \beta_y=0$
 $s = 1,05 \times (11181/3190 + 3,052182 \times 10^6/171000) = 191,1 \text{ N/mm}^2$
sección: (20/20); combinación: 10; clases: $z=1, \quad y=1.$
 $s = 1,05 \times (11181/(1 \times 3190) + 0,4 \times 1 \times 3,052182 \times 10^6/171000 + 1 \times 1 \times 0,9 \times 0/171000) = 78$
combinación: 10; clases: $z=1, \quad y=1$
 $s = 1,05 \times (11181/(1 \times 3190) + 0,6 \times 0,4 \times 1 \times 3,052182 \times 10^6/171000 + 1 \times 0,9 \times 0/171000) = 49$
combinación: 10; clases: $z=1, \quad y=1.$
Esfuerzo cortante máximo: 15889 kN
Aprovechamiento: 69%

Barra = 9 Tubo circular 175,06 Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$
Pandeo: $l_z=0; \quad \beta_z=0 \quad l_y=0; \quad \beta_y=0$
 $s = 1,05 \times (8031/2670 + 2,523601 \times 10^6/144000) = 187,2 \text{ N/mm}^2$
sección: (20/20); combinación: 10; clases: $z=1, \quad y=1.$
 $s = 1,05 \times (8031/(1 \times 2670) + 0,4 \times 1 \times 2,523601 \times 10^6/144000 + 1 \times 1 \times 0,9 \times 0/144000) = 77$
combinación: 10; clases: $z=1, \quad y=1$
 $s = 1,05 \times (8031/(1 \times 2670) + 0,6 \times 0,4 \times 1 \times 2,523601 \times 10^6/144000 + 1 \times 0,9 \times 0/144000) = 47$
combinación: 10; clases: $z=1, \quad y=1.$
Esfuerzo cortante máximo: 11644 kN
Aprovechamiento: 68%

Barra = 10 Tubo circular 50,03 Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$
 $s = 1,05 \times (7092/443 + 257648/6000) = 61,9 \text{ N/mm}^2$
sección: (0/20); combinación: 13; clases: $z=1, \quad y=1.$
Flecha total vano en combinación casi permanente (1): 0,01 cm adm.= $l/300 = 0,71 \text{ cm}$
Esfuerzo cortante máximo: 0,244 kN
Aprovechamiento: 22%

Barra = 11 Tubo circular 50,03 Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$
 $s = 1,05 \times (1251/443 + 389695/6000) = 71,2 \text{ N/mm}^2$
sección: (0/20); combinación: 9; clases: $z=1, \quad y=1.$
Flecha total vano en combinación casi permanente (1): 0,01 cm adm.= $l/300 = 0,71 \text{ cm}$
Esfuerzo cortante máximo: 0,322 kN
Aprovechamiento: 25%

Barra = 12 Tubo circular 50,03 Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$
 $s = 1,05 \times (671/443 + 586846/6000) = 104,3 \text{ N/mm}^2$
sección: (0/20); combinación: 9; clases: z=1, y=1.
Flecha total vano en combinación casi permanente (1): 0 cm adm.=l/300 = 0,33 cm
Esfuerzo cortante máximo: 0,787 kN
Aprovechamiento: 37%

Barra = 13 Tubo circular 50,03 Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$
 $s = 1,05 \times (43242/443 + 203069/6000) = 138,0 \text{ N/mm}^2$
sección: (20/20); combinación: 1; clases: z=1, y=1.
Flecha total vano en combinación casi permanente (1): 0,09 cm adm.=l/300 = 1,33 cm
Esfuerzo cortante máximo: 0,214 kN
Aprovechamiento: 50%

Barra = 14 Tubo circular 50,03 Acero S-275 $f_y = 275 \text{ N/mm}^2$
 $s = 1,05 \times (37096/443 + 412775/6000) = 160,2 \text{ N/mm}^2$
sección: (0/20); combinación: 3; clases: z=1, y=1.
Flecha total vano en combinación casi permanente (1): 0,09 cm adm.=l/300 = 1,33 cm
Esfuerzo cortante máximo: 0,26 kN
Aprovechamiento: 58%

La relación de las barras en función de la norma es que todas las barras cumplen.

3.16. Basas de pilares

Nudo 9

- Dimensiones y características de anclajes-comprobación:

PLACA BASE: 400 x 400 x 18 mm.
CARTELAS: 100 x 400 x 10 mm.
ANCLAJES PRINCIPALES: 4 Ø 20 de 400 mm en cada paramento.

- Tensiones ponderadas máximas de cálculo:

$sh(10) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 3,05 + 12 \times (0,5 \times 0,4 - 0,05))) / (40 \times 0,38 (0,875 \times 40 - 5)) = 2,8 \text{ N/mm}^2$
Res. Portante = 22 N/mm²

$sp(13) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 15914,38 / 1,8^2) = 294,7 \text{ N/mm}^2$;
Límite = 275 N/mm²

Índice tracción anclaje (13) = 0,60 sf cartela.(1) = 201,7 N/mm²;
Límite = 275 N/mm² Long. anclaje EC-3 = 471 mm.;
Tens. Adherencia ec-3 = 1,2 N/mm²

Nudo 10

- Dimensiones y características de anclajes-comprobación:

PLACA BASE: 400 x 400 x 18 mm.

CARTELAS: 100 x 400 x 10 mm.

ANCLAJES PRINCIPALES: 4 Ø 20 de 400 mm. en cada paramento.

- Tensiones ponderadas máximas de cálculo:

$$sh(10) = 10 \times (4 \times 100 \times (10 \times 2,52 + 9 \times (0,5 \times 0,4 - 0,05))) / (40 \times 0,38 (0,875 \times 40 - 5)) = 2,3 \text{ N/mm}^2$$

Res. Portante = 22 N/mm²

$$sp(13) = 10 \times (6 \times 0,001 \times 12953,72 / 1,8^2) = 239,9 \text{ N/mm}^2;$$

Límite = 275 N/mm²

Índice tracción anclaje (13) = 0,49 sf cartela.(1) = 165,6 N/mm²;

Límite = 275 N/mm² Long. Anclaje EC-3 = 383 mm.;

Tens. Adherencia EC-3 = 1,2 N/mm²

3.17. Zapatas

Nudo 9

- Dimensiones y tensiones de cálculo del hormigón (comprobación)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY(m)	fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,80	1,80	0,80	0,29	0,28	0,00	1,20	0,16

Combinación 3: tensión media terreno

RXz(kN)	RYz(kN)	RZz(kN)	MZz(kNm)	MYz(kNm)	s a	s b	s c	s d	CSV	CSD
60,31	-10,20	0,00	-24,77	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	2,19	4,73

MFy-	MFy+	s(mbx)	Qy-	Qy+	g	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
7,67	-18,75	0,25	9,79	-23,56	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	s(mbx)	Qz-	Qz+	g	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-4,88	-4,88	0,07	-5,45	-5,45	0,01	0,00	0,00

Combinación 12: deslizamiento

RXz(kN)	RYz(kN)	RZz(kN)	MZz(kNm)	MYz(kNm)	s a	s b	s c	s d	CSV	CSD
36,30	-9,87	0,00	-24,14	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	1,48	2,94

MFy-	MFy+	s(mbx)	Qy-	Qy+	g	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
8,64	-15,17	0,20	9,79	-21,17	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	s(mbx)	Qz-	Qz+	g	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
0,57	0,57	0,00	0,63	0,63	0,00	0,00	0,00

Combinación 13: Arm. Inferior + Arm. Superior + cortante máximo + vuelco + tension máx. terreno

RXz(kN)	RYz(kN)	RZz(kN)	MZz(kNm)	MYz(kNm)	s a	s b	s c	s d	CSV	CSD
42,19	-10,57	0,00	-25,87	0,00	0,05	0,00	0,00	0,05	1,47	3,19

MFy-	MFy+	s(mbx)	Qy-	Qy+	g	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
8,64	-19,04	0,25	9,79	-26,19	0,03	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	s(mbx)	Qz-	Qz+	g	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-0,76	-0,76	0,01	-0,85	-0,85	0,00	0,00	0,00

Nudo: 10

- Dimensiones y tensiones de cálculo del hormigón (comprobación)

Zapata rígida de hormigón en masa

LY (m.)	LZ (m.)	HX (m.)	Lepy (m.)	Lepz (m.)	DepY(m)	fctd(N/mm ²)	fcv(N/mm ²)
1,80	1,80	0,80	0,29	0,28	0,00	1,20	0,16

Combinación 1: tensión media terreno

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)	s a	s b	s c	s d	CSV	CSD
59,46	-0,42	0,00	-1,22	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	43,75	100,00

MFy-	MFy+	s(mbx)	Qy-	Qy+	g	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
-3,92	-5,23	0,07	-4,34	-6,02	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	s(mbx)	Qz-	Qz+	g	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-4,63	-4,63	0,06	-5,18	-5,18	0,01	0,00	0,00

Combinación 3: Arm. Superior + cortante máximo + tensión max. terreno

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)	s a	s b	s c	s d	CSV	CSD
58,13	-8,04	0,00	-21,52	0,00	0,04	0,00	0,00	0,04	2,43	5,79

MFy-	MFy+	s(mbx)	Qy-	Qy+	g	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
7,07	-16,27	0,22	9,54	-20,38	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	s(mbx)	Qz-	Qz+	g	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-4,33	-4,33	0,06	-4,84	-4,84	0,01	0,00	0,00

Combinación 13: Arm. superior + vuelco

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)	s a	s b	s c	s d	CSV	CSD
40,01	-7,66	0,00	-20,42	0,00	0,04	0,00	0,00	0,04	1,76	4,18

MFy-	MFy+	s(mbx)	Qy-	Qy+	g	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
8,60	-12,56	0,17	9,79	-16,57	0,02	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	s(mbx)	Qz-	Qz+	g	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
-0,23	-0,23	0,00	-0,25	-0,25	0,00	0,00	0,00

Combinación 14: Deslizamiento

RXz(kN.)	RYz(kN.)	RZz(kN.)	MZz(kNm.)	MYz(kNm.)	s a	s b	s c	s d	CSV	CSD
32,00	-6,52	0,00	-8,24	0,00	0,02	0,00	0,00	0,02	3,49	3,93

MFy-	MFy+	s(mbx)	Qy-	Qy+	g	Ai,y(cm ²)	As,y(cm ²)	T.punz
5,92	-2,87	0,04	7,41	-3,94	0,01	0,00	0,00	0,00

MFz-	MFz+	s(mbx)	Qz-	Qz+	g	Ai,z(cm ²)	As,z(cm ²)
1,55	1,55	0,00	1,73	1,73	0,00	0,00	0,00

3.18. Características de la estructura

- Pilares

Tubo rectangular 175,05 mm, Acero S-275

- Arco

Tubo redondo de 50,03 mm, situados entre sí a 5 m. Acero S-275

- Tirantes

Tubo redondo de 60,03 mm, situados entre sí a 5 m. Acero S-275

- Correas

Tubo redondo de 90,03 mm, situados entre sí a 1 m. Acero S-275

- Canalón

Perfil de 190 mm de ancho espesor de 1,5 mm y 5 m de longitud, que permiten un desagüe eficaz y acceso rápido a la parte superior del invernadero.

- Cabezal

Conjunto de elementos que unen los pilares con los componentes de cubierta y canalones.

3.19. Aireaciones

Aireación cenital de medio arco

Ventana continua, cubriendo del centro del cenit al canalón. Brazo de aireación en tubo rectangular de 50 x 30 mm.

El sistema de apertura de cada ventana estará formado por un motorreductor eje de transmisión y conjunto piñón-cremallera cada 2,5 m.

Tornillería

En el presupuesto estarán comprendidos todos los elementos necesarios de unión y estanqueidad, juntas metálicas o mixtas o selladores necesarios.

La tornillería será bicromada de acuerdo a especificaciones de norma experimental UNE76.208/92.

3.20. Automatizaciones

Miniclim:

Autómata de control de:

Regulación de la aireación.
Seguridad lluvia y nieve.
Inflado de cámara.

Equipo compuesto de autómata y cofre de potencia para cada motor.

Sensores:

Termostato interior
Anemómetro
Pluviómetro

4. Climatización del invernadero

4.1. Calefacción

4.1.1. Sistemas de calefacción

Podemos diferenciar principalmente dos sistemas de calefacción en función del fluido utilizado para distribuir calor:

- Por agua caliente.
- Por aire caliente.

Calefacción por agua caliente

El sistema consiste en una caldera que calienta el agua que posteriormente irá a las tuberías de circuito cerrado. Así el agua sale caliente de la caldera y va desprendiendo calor por las paredes de las tuberías.

Este sistema se hace mediante un circuito cerrado por lo que el agua regresa a la caldera por la tubería de retorno y continúa el proceso.

El agua, como elemento difusor tiene una buena inercia térmica. El coste de funcionamiento del sistema es bajo, aunque la inversión inicial es alta.

Calefacción por aire caliente:

Se calienta el aire mediante focos de calor y se distribuye luego por el interior del invernadero mediante tuberías perforadas, ventiladores, etc. El aire como medio difusor, tiene poca inercia térmica por lo que la distribución de calor es más irregular a medida que nos alejamos del foco caliente. Este sistema supone un bajo coste inicial, pero mayor mantenimiento.

4.1.2. Elección del sistema de calefacción

4.1.2.1. Factores que influyen en el sistema de calefacción

A la hora de elegir el sistema de calefacción más adecuado, deberemos tener en cuenta que reúna una serie de condiciones necesarias:

- Eficacia térmica:

El sistema de calefacción por aire, presenta distribución de calor más

heterogénea. Aunque se tratase de un sistema móvil, siempre se producirán diferencias de temperaturas entre las zonas más próximas al foco emisor de aire y las más alejadas. Esta diferencia de temperatura se debe a que la eficacia térmica del aire es muy baja, se calienta rápidamente pero se enfrían también con la misma rapidez.

Por otra parte, las plantas más cercanas al foco emisor de aire, pueden sufrir quemaduras ya que la temperatura del aire a la salida del foco es muy alta.

- Coste económico.

El sistema de calefacción pro aire tiene menor coste inicial que el de agua caliente, pero su coste de mantenimiento es mayor, debido a que el coste de combustible es mayor.

4.1.2.2. Análisis de resultados.

Con los datos expuestos anteriormente y teniendo en cuenta la uniformidad de temperatura que requieren las plantas seleccionadas para nuestro invernadero nos decantaremos por el sistema de agua caliente que además supone un menor coste de mantenimiento, aunque sea mayor la inversión a realizar.

A continuación se realizará la comparación de los sistemas de calefacción:

Tabla 7.8. Comparación de los sistemas de calefacción

	Agua	Aire
Eficacia térmica	+	-
Coste inicial	+	-
Coste de mantenimiento	-	+

4.1.3. Combustibles utilizados

4.1.3.1. Clase de combustibles

Los combustibles podemos clasificarlos en distintos grupos que explicaremos a continuación.

- Combustibles sólidos:

- Leña y madera: Es un combustible tradicional, aunque prácticamente ya no

se utilice. Como inconveniente principal de este combustible, hay que señalar que debido a los gases de combustión libera muchos residuos (hollín) que hacen necesaria la frecuente limpieza de los conductos de humos.

- Carbón: Es un combustible fósil y por tanto no renovable. Las reservas mundiales que se conocen son escasas, aunque mayores que las del petróleo. En España las variedades normales tienen un contenido en azufre relativamente alto, por lo que provocan problemas en las instalaciones debido a la corrosión ácida, y además su uso no es aconsejable por la contaminación atmosférica que provocan.

- **Combustibles líquidos:**

Los combustibles líquidos que se utilizan son de gas-oil y el fuel-oil principalmente.

Ambos combustibles derivan del petróleo, que es un combustible fósil, por lo que tampoco es una energía renovable.

De las cuatro clases en las que se dividen los derivados del petróleo en función de su tensión de vapor, en función de la temperatura, el gas-oil y el fuel-oil pertenecen a la clase C, que está formada por hidrocarburos cuyo punto de inflamación está entre los 55 y 120°C. Estos combustibles se hallan sometidos al “reglamento de combustibles líquidos” para calefacción y son los más utilizados por calefacción en invernaderos.

Según la legislación vigente, el fuel-oil sólo se puede utilizar en quemadores con potencias menores de 580W.

Como inconvenientes de estos combustibles, hay que señalar que requieren un abastecimiento periódico.

Por otro lado, estos combustibles tienen un alto poder calorífico.

Se recomienda su utilización cuando las instalaciones están cerca de las ciudades y cuando se utilizan para varias funciones.

- **Combustibles gaseosos:**

- Propano: Es también un derivado del petróleo, pero pertenece a la clase A. Su tensión de vapor es menor a 1kg/cm² a 0°C. Se halla sometido al “reglamento de combustibles gaseosos” para calefacción.

Es un gas licuado por lo que al estar a presión el volumen que ocupa es menor que el que componía el gasoil o el fuel-oil.

Como ventajas, hay que señalar que:

1. Punto de congelación a unos 0°C, por lo que las conducciones deben estar aisladas, aumentando su precio considerablemente.
 2. Transporte, precisa una red de abastecimiento.
- Gas natural: Es un gas de reciente aplicación en agricultura. Se distribuye como se obtienen, por lo que no necesita sufrir procesos de transformación y tampoco necesita depósitos.
Es un medio seguro de conducción que no afecta ni a las labores ni al medio.

En contrapartida hay que señalar:

1. Necesidad de sobredimensionamiento por causa de las pérdidas que se producen.
2. Necesidad de realizar una buena ventilación para evitar acumulaciones y el riesgo de volar la instalación.

● Otras energías

Otras energías utilizadas son la energía eléctrica y la energía solar.

La primera requiere una gran sofisticación en sus instalaciones y se pueden dar problemas por caída de tensión, además el precio es bastante elevado ya que se paga tanto un coste fijo correspondiente al factor potencia, con el consumo.

La energía solar sólo necesita inversión inicial ya que su mantenimiento es nulo, pero en nuestra zona se pueden dar problemas en invierno debido a la poca acumulación de energía recibida en función de las condiciones climáticas.

4.1.3.2. Elección del combustible

En la actualidad los sistemas de calefacción más utilizados son el gasoil (o gasóleo C) y el gas natural, pero este último lo desecharemos por las grandes necesidades de ventilación que necesita y el riesgo de una posible explosión.

Por estos motivos el sistema de combustible elegido será gas-oil, ya que como hemos dicho anteriormente tiene un gran poder calorífico, además la proximidad de nuestro invernadero a un núcleo urbano garantiza el abastecimiento. El único problema

que presenta es su grado de contaminación medioambiental por lo que se tendrá en cuenta la aparición de combustibles alternativos.

Así, las características más importantes del invernadero serán:

- Alta pureza óptica.
- Transparencia entre el 85 y 92%.
- Resistencia a la rotura 7 veces superior a la del cristal a igualdad de espesor.
- Mitad de peso que el vidrio común, aligerando las estructuras y resultando por tanto más económica.
- Gran transparencia a rayos ultravioleta.
- Poder de difusión casi nulo.
- Gran resistencia a rotura y a desgarre aunque se raya muy fácilmente.
- Coeficiente de conductividad térmica 0,16 kcal/mh°C.

4.1.4. Necesidades térmicas

4.1.4.1. Cálculo del salto térmico

Para calcular el salto térmico es necesario saber las necesidades de temperatura óptima nocturna de las especies que vamos a introducir en nuestro invernadero y la temperatura media de mínima en los meses en que vayamos a necesitar apoyo térmico. Utilizamos para el cálculo las temperaturas medias de mínimas mensuales y elegiremos en mes más desfavorable para evitar riesgos ante posibles situaciones adversas en algún momento del año puntual.

Seguidamente se expondrán las temperaturas medias de mínimas en grados centígrados de los meses más fríos del año.

Tabla 7.9. Temperatura media de las mínimas mensuales en °C

Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abril
7,0	2,9	1,3	0,1	0,8	2,2	3,8

Fuente: Datos climáticos reflejados en el anejo I correspondiente al estudio climático.

Los cálculos de temperatura se harán por tanto en función de la temperatura del mes más frío, en este caso Enero.

Tabla 7.10. Temperatura media más baja

Temperatura mínima del mes de Enero	0,1 °C
-------------------------------------	--------

Fuente: Datos climáticos reflejados en el anejo I. Estudio de los condicionantes físicos.

A continuación se reflejan las temperaturas óptimas que debe tener el invernadero en las distintas épocas de año para el desarrollo de los cultivos, teniendo en cuenta las especies y el tiempo que van a permanecer estas especies en él.

Tabla 7.11. Temperaturas óptimas del invernadero para el desarrollo de los cultivos (°C)

Plantas de temporada	Temperaturas en °C	
	Noche	Día
Invierno	15 – 19	19 – 23
Primavera	16 – 20	20 – 24
Verano	15 – 20	22 – 25
Otoño	16 – 20	20 – 24
Plantas de interior	Temperaturas en °C	
	Noche	Día
Invierno	15 – 20	21 – 24
Primavera	18 – 21	22 – 25
Verano	20 – 22	22 – 27
Otoño	18 – 21	22 – 25

Con estos datos, podemos observar que las necesidades medias de los cultivos son de 18°C de temperatura.

4.1.5. Pérdidas de calor

La calefacción debe cubrir todas las pérdidas de calor que se produzcan entre el invernadero y el medio que le rodea. Para cuantificar estas pérdidas seguiremos el método que aparece en la mayoría de la bibliografía y de los libros dedicados a la construcción de invernaderos.

La temperatura que pretendemos mantener en el interior es de 18°C. Dicha temperatura se consideraría como óptima global para todos los cultivos ya que se encuentra dentro del intervalo óptimo de todos ellos.

Las pérdidas de calor se calcularán mediante la siguiente fórmula:

$$Q = q_1 + q_2 + q_3 + q_4$$

Siendo:

- Q: Pérdida de calor total
- q₁: Pérdidas por conducción-convección
- q₂: Pérdidas por renovación de aire
- q₃: Pérdidas a través del suelo
- q₄: Pérdidas por radiación a la atmósfera

Pérdidas por conducción-convección (q₁):

Se calcularán mediante la fórmula:

$$q_1 = K \times S \times \Delta T$$

Siendo:

K: coeficiente de transmisión de calor del material, expresado en kcal/h°Cm².

En el caso del Policarbonato este valor es 3,2 kcal/h°Cm²

S: superficie de la cubierta en metros cuadrados.

ΔT: salto térmico (diferencia entre la temperatura deseada en el invernadero (18°C) y la temperatura media de mínima, 0,1°C. En nuestro caso, ΔT = 17,9°C

$$q_1 = 3,2 \text{ kcal/h}^\circ\text{Cm}^2 \times 1972,55 \text{ m}^2 \times 17,9^\circ\text{C} = \mathbf{112987,66 \text{ kcal/h}}$$

Pérdidas por renovación de aire (q₂)

$$q_2 = N \times V \times 0,307 \times \Delta T$$

Siendo:

N: número de renovaciones de aire por hora. En nuestro caso 1,5 renovaciones/h

V: volumen del invernadero en metros cúbicos

0,307: constante del producto del peso específico del aire y su calor específico, en kcal/°Cm³.

ΔT: salto térmico en °C

$$q_2 = 1,5 \text{ (renv/h)} \times 5049 \text{ (m}^3\text{)} \times 0,307 \text{ (kcal/}^\circ\text{Cm}^3\text{)} \times 17,9^\circ\text{C} = \mathbf{41618,65 \text{ kcal/h}}$$

Pérdidas a través del suelo (q₃)

$$q_3 = r \times S_s \times \Delta T$$

Siendo:

r: coeficiente de conductividad térmica del suelo. En nuestro caso es de 1,87 kcal/°Chm².

S_s: superficie del suelo, en metros cuadrados.

$$q_3 = 1,87 \text{ (kcal/°Chm}^2\text{)} \times 1080 \text{ (m}^2\text{)} \times 17,9 \text{ (°C)} = \mathbf{36150,84 \text{ kcal/h}}$$

Pérdidas por radiación a la atmósfera (q₄)

$$q_4 = 4,4 \times 10^{-8} \times S_r \times P \times (T_i^4 - T_e^4)$$

Siendo:

S_r: superficie radiante del suelo, en metros cuadrados.

P: coeficiente de permeabilidad a las radiaciones. En el caso del Policarbonato es de 0,8.

T_i: temperatura interior absoluta (en °K)

T_e: temperatura exterior absoluta (en °K)

$$q_4 = 4,4 \times 10^{-8} \times 1080 \times 0,8 \times (291^4 - 273^4) = \mathbf{61445,25 \text{ kcal/h}}$$

Por lo tanto, las pérdidas de calor total de nuestro invernadero serán:

$$Q = 112987,66 + 41618,65 + 36150,84 + 61445,25$$

$$\mathbf{Q = 252202,40 \text{ kcal/h}}$$

Tabla 7.12. Necesidades térmicas invernadero

	kcal/h	kJ/h	W
Q	252202,40	1055921	293311,39

4.1.6. Cálculo del consumo de combustible

Para calcular el combustible consumido en los meses que es necesaria la utilización de la calefacción, necesitamos una serie de datos previos que calculamos a continuación:

Cálculo de las horas-grado

Este parámetro hace referencia a las horas anuales que está funcionando la calefacción. Su cálculo se hace por la fórmula:

$$H = R \times d \times h \times (t_i - t_o)$$

Dónde:

R: factor de corrección igual a 1,5

d: días que funciona la calefacción para el mes indicado (estimamos 30 para todos los meses)

t_i : temperatura interior del invernadero

t_o : temperatura media del mes indicado

h : horas de utilización de la calefacción al día (consideramos 8)

Septiembre:	$H = 1,5 \times 30 \times 8 \times (18 - 17,6) =$	144
Octubre:	$H = 1,5 \times 30 \times 8 \times (18 - 12,8) =$	1872
Noviembre:	$H = 1,5 \times 30 \times 8 \times (18 - 7,7) =$	3708
Diciembre:	$H = 1,5 \times 30 \times 8 \times (18 - 4,8) =$	4752
Enero:	$H = 1,5 \times 30 \times 8 \times (18 - 4,1) =$	5004
Febrero:	$H = 1,5 \times 30 \times 8 \times (18 - 5,9) =$	4356
Marzo:	$H = 1,5 \times 30 \times 8 \times (18 - 8,4) =$	3456
Abril:	$H = 1,5 \times 30 \times 8 \times (18 - 9,8) =$	2952
Mayo:	$H = 1,5 \times 30 \times 8 \times (18 - 13,4) =$	1656
Junio:	$H = 1,5 \times 30 \times 8 \times (18 - 17,8) =$	72

Total horas anuales = 27972

El resto de meses no se han tenido en cuenta por tener una temperatura media superior a 18,0°C.

Consumo unitario: Hace referencia a las calorías que se necesitan por grado °C y hora.

Para hallar este consumo aumentaremos un 10% las necesidades de calefacción como medida de seguridad y dividiremos entre el salto térmico (17,9 °C).

$$C_u = 252202,40 \text{ kcal/h} \times 1,1/17,9^\circ\text{C}$$

$$C_u = 15498,47 \text{ kcal/h}^\circ\text{C} = 64876,43 \text{ kJ/h}^\circ\text{C}$$

Consumo anual

Se define por la fórmula:

$$C \text{ anual} = \frac{C_u \times \text{horas de grados}}{\text{Poder calorífico combustible} \times \text{Rto caldera}}$$

Poder calorífico del combustible (gas-oil) = 9322 kcal/h

Rendimiento de la caldera: 95%

$$C \text{ anual} = 15498,47 \text{ (kcal/h } ^\circ\text{C)} \times 27972 \text{ (h } ^\circ\text{C)} / 9322 \text{ (kcal/h)} \times 0,95$$

$$C \text{ anual} = 48953 \text{ l/año}$$

La pantalla térmica reduce las pérdidas en un 60% por lo que tendremos en cuenta en el consumo anual.

$$C \text{ final-anual} = 19581 \text{ l/año}$$

4.1.7. Depósito del combustible

- Cálculo de la capacidad del depósito:

La capacidad del depósito ha de ser tal que cubra las necesidades del mes más frío (ya que es el que mayores requerimientos energéticos demanda).

Tabla 7.13. Resumen de las necesidades de combustible para el tamaño del depósito.

Mes	Horas – grado	% Cons.unitario	Cantidad combustible consumido (litros)
Enero	5004	17,9	3504

El abastecimiento de combustible se realizará cada 14 días por lo que el volumen total de depósito será de 1800 litros, con un pequeño margen de seguridad por posibles retrasos en el suministro.

- Situación del depósito

El depósito está situado junto al invernadero número 2, como se detallará en el Documento 2. Planos.

4.1.8. Caldera

La potencia de la caldera, se determinará mediante la fórmula:

$$P = Q/rto$$

Siendo:

- P: potencia de la caldera
 Q: pérdidas totales más un 10% de seguridad (kcal/h)
 rto: rendimiento de la caldera

$$P = 277422/0,95 = 292023 \text{ kcal/h}$$

Tabla 7.14. Potencia de la caldera de la calefacción del invernadero.

	kcal/h	W	kW
Potencia	292023	339622	339

Por razones de seguridad se repartirán las necesidades totales de potencia en dos calderas de 175 Kw cada una.

4.1.9. Cálculo del circuito de calefacción

4.1.9.1. Necesidades energéticas reales en el invernadero (E_1) en W/m^2

Las necesidades calculadas con anterioridad son de 339622 W.

La superficie de banquetas y cultivo en suelo de nuestro invernadero según se detalla en el anejo correspondiente es de 614,4 m^2 en total, de los que 204,8 m^2 corresponden a cultivo en suelo y 409,6 a mesas de cultivos.

Aunque esta es la superficie de cultivo del invernadero para hallar la necesidad energética real por superficie utilizamos la superficie total del mismo. Así tenemos:

$$E_1 = 339622 \text{ W}/1080\text{m}^2 = 314,4 \text{ W/m}^2$$

La temperatura máxima del agua en circuito de calefacción y que circulará por las tuberías será de 45 °C (t_1), mientras que la temperatura máxima de retorno será de 38 °C (t_2).

Diferencias de temperaturas máximas del circuito.

$$t_1 - t_2 = 7^{\circ}\text{C}$$

Temperatura media: $(t_1 + t_2)/2$

$$t_m = 41,5^{\circ}\text{C}$$

Temperatura deseada en el invernadero (t_i)

$$t_i = p_t = 18^{\circ}\text{C}$$

- Descripción de la tubería corrugada:

Tabla 7.15. Descripción de la tubería corrugada de calefacción.

Materias	Corrugada
Espesor ponderados del perfil anillado	0,8 mm
Radio de curvatura	10 veces su diámetro exterior
Diámetro de tubería	3/4"
Superficie radiante (1m)	0,05985
Intervalo de T° de trabajo a pleno rendimiento	0 – 65°C
Vida útil	10 años
Transmisión térmica	160 Kcal/hm ² °C

4.1.9.2. Longitud total de tuberías

Para ello es necesario calcular la emisión del tubo radiante.

- Cálculo de emisión de tubería.

$$E(\text{kcal/hm}) = K \times S \times (t_1 - t_i)$$

Siendo:

- K: coeficiente global de transmisión térmica del tubo, en kcal/°Chm²
- S: superficie de un metro de tubería de 3/4" de diámetro. m²/m
- t₁: temperatura máxima de agua en °C
- t_i: temperatura deseada en el interior del invernadero en °C.

$$E = 160 \text{ (kcal/}^{\circ}\text{Chm}^2) \times (45 - 18) \text{ (}^{\circ}\text{C)} \times 0,05985 \text{ (m}^2\text{/m)}$$

$$E = 258,5 \text{ kcal/hm} = \mathbf{300,0 \text{ W/m}}$$

- Disposición de la tubería corrugada.

Se calculará primero la densidad de tubos en m/m^2 , que se obtendrán del cociente entre las necesidades energéticas del invernadero y la emisión de un metro de tubo.

$$E_1/E = 314,4(\text{W/m}^2)/300,0(\text{W/m}) = 1,04 \text{ m/m}^2$$

En total de tubos será:

$$X = E_1/E \times S_c \text{ (m)}$$

Siendo:

S_c : la superficie del invernadero en m^2 .

$$X = 1,04 \times 1020 = 1123 \text{ metros de tubería corrugada}$$

Longitud de tubería corrugada = 1123 metros

Necesitaremos 1123 m de tubería corrugada de $\frac{3}{4}$ " de pulgada.

La distancia entre tubos radiantes, se calculará mediante la fórmula:

$$D = S_c/X$$

$$D = 1080/1123 = 0,96 \text{ m} \sim 1 \text{ m}$$

Distancia entre tubos radiantes 1m.

El caudal necesario se calculará mediante la fórmula

$$q = P/((t_1 - t_2) \times C_e \times P_e)$$

Siendo:

q: caudal necesario (l/h)

P: potencia de la caldera en kcal/h

t_1-t_2 : diferencia máxima de temperaturas ($45-38 = 7^{\circ}\text{C}$)

C_e : calor específico del agua, siendo 1 kcal/h kg $^{\circ}\text{C}$

P_e : peso específico (kg/dm^3), siendo 1 para el agua.

$$q = 271068 / 7 \times 1 \times 1 = 41717 \text{ l/h}$$

$$q = 42,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Con este caudal la tubería de impulsión y retorno será de hierro, con un diámetro de 2,5”.

4.1.10. Descripción del sistema

El sistema utiliza agua caliente producida en una caldera como medio de transmisión de calor. El agua se conduce por todo el invernadero por tubos de polietileno corrugado de 3/4” de diámetro, separados entre sí 1 m a la altura de las mesas (89 cm) en la zona donde haya mesas y a nivel del suelo, en el invernadero que no hay mesas.

La central térmica estará compuesta por dos calderas de 175 Kw cada una y una bomba de impulsión que pone en marcha y mantiene la circulación del agua. Dicha agua a la temperatura seleccionada, llega hasta la válvula de tres vías mezcladora, que admite por la segunda vía de agua proveniente del retorno del circuito y es mezclada por la tercera vía, hacia el invernadero.

Los gases de la combustión del gas-oil serán evacuados al aire por una chimenea de una altura mínima de 1,5 m por encima del tejado.

El funcionamiento del sistema será regulado por automatismos.

4.2. Pantalla térmica

4.2.1. Introducción

La utilización de pantalla térmica en el invernadero, supone un ahorro energético durante el invierno y además permite el sombreado de las plantas en verano. En función de los utilizados, la pantalla térmica puede ser utilizada de día y de noche.

4.2.2. Efectos de las pantallas

Durante el día, la pantalla reduce los aportes de energía radiactiva, lo que permite:

- Producir un sombreado.
- Evitar las elevaciones de la temperatura demasiado fuertes bajo el invernadero.
- Producir simultáneamente estos dos resultados: sombreados y disminución de la temperatura, que por otra parte muchas veces será lo que requiera el cultivo.

Durante la noche reduce las pérdidas energéticas actuando:

- Como pantalla térmica a las radiaciones infrarrojas.
- Como resistencia complementaria a las pérdidas de energía por conducción-convención.

En la actualidad han aparecido unas pantallas con bandas de aluminio y poliéster que son útiles tanto como sombreado como sistema de ahorro de energía.

4.2.3. Características de la pantalla térmica

Las características que debe cumplir la pantalla térmica son las siguientes:

- Sus materiales no deben de ser rígidos para facilitar las operaciones de plegado y desplegado.
- Debe ser permeable al agua para que no se formen bolsas de condensación.
- Anticondensación. La pantalla con estructura de tejido previene la formación de grandes gotas que puedan caer sobre el cultivo. Esto no ocurre en pantallas de plástico.
- Resistencia de rasgado. Debe resistir el rozamiento sobre alambres y cables de soporte. También debe resistir tracciones y enganches producidos en estructuras y cierres.
- Aluminizado. Aconsejable por las dos caras.

4.2.4. Tipo de pantalla

La pantalla elegida reunirá todas las características expresadas con anterioridad.

Por estas razones, la pantalla elegida es del tipo ULS16H, con las siguientes características:

Tabla 7.16. Características de la pantalla térmica del invernadero.

	Sombreo	Ahorro energético
ULS16H	65%	60%

Durante la noche este sistema refleja la radiación interior hacia el suelo donde el calor es necesario. Esto permite mantener en el invernadero temperaturas más elevadas durante la noche, resultando el clima más estable y un aumento del ahorro energético.

La malla irá dividida en tres partes, una por cada módulo o nave. Cada una de ellas contará con un motor trifásico de 90 W que regulará su apertura y cierre.

4.3. Ventilación

Los tres módulos dispondrán de ventilación de apertura, una central de medio arco, con apertura automatizada, como ya se ha descrito anteriormente.

La orientación de la ventilación se realizará hacia el sur, ya que es la dirección predominante del viento.

El mecanismo de apertura y cierre será automático mediante cremalleras y motorreductores. Cada motorreductor accionará 22,50 m por lo que se colocarán dos en cada nave, evitando así que se produzcan efectos de torsión en la estructura.

4.4. Refrigeración del invernadero

4.4.1. Sistemas de refrigeración de invernaderos

Los sistemas principales de refrigeración de un invernadero son los Frog-system y cooling-system. Ambos se basan en la refrigeración por evaporación de vapor de agua, ya que el agua al pasar de estado líquido a vapor absorbe calor.

Cooling-system.

Este sistema está formado por un conjunto de pantallas y extractores situados en las paredes del invernadero. La pantalla está formada por un material poroso que se satura por medio de un equipo de riego y se sitúa a lo largo de un lateral del invernadero. En el extremo opuesto, se instalan ventiladores eléctricos. El aire exterior pasa a través de la pantalla porosa, absorbe la humedad y baja la temperatura.

Este sistema crea enormes corrientes del aire dentro del invernadero que resultan perjudiciales para nuestras plantas. Al mismo tiempo el máximo rendimiento de este sistema es cuando el ancho de la instalación supera los 25,30 m.

Fog-system

También llamado nebulización. Este sistema consiste en distribuir en el aire un

gran número de partículas de agua líquida de tamaño próximo a las 10 micras. Debido al escaso tamaño de las partículas su velocidad de caída es muy pequeña de modo que permanecen suspendidas en el aire, tiempo suficiente para evaporarse sin llegar a mojar el cultivo.

Esta instalación resulta más económica que el colling-system y no se crean corrientes de aire.

4.4.2. Elección del sistema de refrigeración

Por las características mencionadas anteriormente en cuanto a economicidad de la instalación y disminución de las corrientes de aire elegiremos el sistema de nebulización o fog-system.

• Descripción del sistema

Este sistema consta de los siguientes elementos:

- Bomba circuladora
- Filtro de malla
- Tubería del circuito de agua
- Depósito de agua, con posibilidad de inyección de tratamiento de cloro para controlar el desarrollo de algas y bacterias.

En nuestro caso vamos a incorporar además unos ventiladores que remuevan el aire dentro de los túneles, se colocarán 3 en total en las paredes laterales opuestas al lado de la apertura cenital, es decir, en el lado norte, para permitir mayor aireación.

El ventilador se compone de una parte motora y otra de impulsión mediante hélices para el movimiento el aire. La transmisión es con poleas.

● Características técnicas del ventilador

Tabla 7.17. Características de los ventiladores del sistema de refrigeración del invernadero.

Caudal (m ³ /h)	Revol (rpm)	Potencia (CV)	Tensión (V)	Revol. (rpm)	Intensidad (A)	Dimensiones (mm)	Peso (Kg)
15000	570	0,5	220-380	2800	1,8-1,11	920x404x920	48
25000	367	0,5	220-380	1400	1,95-1,12	1123x456x1125	50

Se colocan tres ventiladores, los de menor caudal, en la nave 1, a 10,63 metros de cada extremo, y el mayor en la nave 3, en el centro de ésta.

El elemento más delicado de todo el equipo es la boquilla de nebulización, pues de su diseño depende la calidad de la instalación.

Las boquillas que se instalarán estarán dotadas de válvulas antigoteo. Su caudal será de 5 l/h. Cada boquilla actúa sobre 6 m² por lo que se pondrán dos leñas por nave con dos boquillas por cada mesa o meseta de cultivo, una por cada línea. La tubería portaboquillas será de 12 mm de diámetro. La boquilla producirá microgotas de 10 micras.

El sistema modular consistirá en una tubería de acero inoxidable con inserciones para boquillas, manguitos y accesorios, soportes, tubos para la conexión de las líneas, filtros, válvula de control para la presión y motobomba de pistones cerámicos.

El compresor o equipo de presión se forma por bombas industriales de alta presión de construcción sólida de pistones cerámicos. Tiene también un depósito de 100 litros. El depósito está equipado con una boya para calcular el nivel que asegura el suministro de agua a la bomba y un presostato que la desactiva automáticamente por ausencia de agua. Hay un manómetro en la bomba cuyo rango de trabajo es 0-100 bar, para el control de presión junto con un ecualizador de presión para obtener una presión constante en las boquillas. El filtraje consiste en dos filtros de baja presión.

La potencia de la motobomba dependerá del número de boquillas a instalar.

Con una superficie de cultivo de 614,4 m² y teniendo en cuenta que las boquillas actúan sobre superficies de 6 m², se determinará el número de boquillas totales.

$$\text{Número de boquillas} = \text{Superficie de cultivo} / \text{Superficie de actuación de la boquilla}$$

$$N^{\circ} \text{ boquillas} = 614,4\text{m}^2/6\text{m}^2 = 103 \text{ boquillas}$$

Para calcular el caudal de la motobomba realizaremos las siguientes operaciones:

$$q \text{ (motobomba)}(\text{l/min}) = N^{\circ} \text{ boquillas} \times \text{Caudal boquilla (l/h)} / 60 \text{ min}$$

$$q = (103 \times 5 \text{ l/h})/60\text{min} = 8,58 \text{ l/min}$$

Para efectos de cálculo, consideraremos un caudal de 9 l/min.

El fabricante dispone de bombas con caudales de 8, 14 y 21 l/min. Con nuestras necesidades instalaremos la bomba con un caudal de 14 l/min que además nos servirá si aumentamos la superficie de cultivo.

En el montaje y conexión, el grupo de presión estará situado directamente en el suelo. La conexión a la tubería de acero inoxidable se realizará con una manguera de alta presión, que reducirá las vibraciones y el ruido de las bombas. Las tuberías de acero inoxidable se ensamblarán mediante un sistema patentado que permita mantener en la instalación altas presiones.

- Conclusiones.

Con este sistema y en condiciones de altas temperaturas exteriores y humedad relativa se conseguirá mantener en el interior del invernadero una temperatura media óptima para nuestros cultivos.

Tabla 7.18. Resumen de las características del Fog-System.

Nº de boquillas	103
Longitud tubería portaboquillas	255 m
Diámetro tuberías portaboquillas	12 mm
Caudal boquilla	5 l/h
Caudal bomba	14 l/min

5. Riego del invernadero

5.1. Introducción

La capacidad de las raíces para extraer el agua del sustrato depende de numerosos factores. Aparte de los factores intrínsecos de la propia planta hay que destacar la temperatura del aire y del sustrato, capacidad de retención del agua por el sustrato, tensión de succión y las sales disueltas. En los invernaderos el factor que más influye es la radiación que llega a las plantas.

En el cultivo de plantas en maceta hay que tener en cuenta que tienen un volumen muy limitado para el crecimiento de las raíces y para el almacenamiento de agua, por lo que riesgo de marchitamiento, pérdida de hojas, e incluso, muerte de la planta, es alto.

Consideraciones a tener en cuenta en el uso del riego:

- La cantidad de agua de cada riego no debe ser mayor a la capacidad de retención agua del sustrato.
- La dosis de riego viene determinada por el cálculo de la cantidad de agua que perdemos por evapotranspiración de las plantas en maceta. Normalmente se riega cuando la planta ha consumido de un medio a dos tercios del agua fácilmente asimilable.
- El consumo de agua por plantas ornamentales es variable y además del gasto de agua para mantener la planta ornamental, hay que añadir los gastos de humidificación y refrigeración.

5.2. Cálculo de las necesidades de agua

Se calcularán mediante la siguiente fórmula.

$$N_d = ETP_d \times K_c$$

Siendo:

N_d : Necesidades diarias en mm

ETP_d : Evapotranspiración diaria.

K_c : Coeficiente que depende del cultivo y de su fase de desarrollo. En nuestro caso consideraremos $K_c=1$, ya que suponemos una cobertura del 100% en cultivo desarrollado.

Nuestro cultivo está bajo una protección climática provista de calefacción. El hecho de controlar la temperatura del invernadero, aumentándola en los meses más fríos, provoca una variación de la evapotranspiración (ETP) en el invernadero, con respecto a

la exterior.

Por este motivo se calculará la ETP mediante el método de Thornthwaite que tendremos en el interior del invernadero, a partir de los datos climáticos de la zona.

Para calcular la evapotranspiración nos hacen falta una serie de datos como:

$t_m \Rightarrow$ temperatura media, es la media de las medias, en °C.

$i \Rightarrow$ índice de calor mensual.

$I \Rightarrow$ índice de calor anual.

$e' \Rightarrow$ evapotranspiración potencial sin corregir.

$f \Rightarrow$ factor de corrección.

ETP \Rightarrow evapotranspiración potencial corregida.

El consumo mensual se calcula restando la ETP de cada mes de la precipitación mensual. Se debe corregir la evapotranspiración en función de la latitud, porque está definida para meses de 30 días y 12 horas de luz al día con el factor de corrección, que viene calculado en unas tablas.

Para poder realizar estos cálculos, nos basamos en los datos obtenidos del observatorio meteorológico de Valladolid (1980-2010) y en las siguientes fórmulas:

$$i = (t_m / 5)^{1,514}$$

$$I = \sum i$$

$$e' = 16 (10 \cdot t_m / I)^a$$

Siendo “a” una constante de valor 1,2459.

$$ETP = e' \times f$$

Así obtenemos la siguiente tabla:

Tabla 7.19. Evapotranspiración en el término municipal de La Cistérniga (Valladolid).

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
t_m	4,1	5,9	8,4	9,8	13,4	17,8	21,1	20,9	17,6	12,8	7,7	4,8
i	0,7	1,3	2,2	2,8	4,4	6,9	8,8	8,7	6,7	4,2	1,9	0,9
e'	12,6	20,1	31,0	37,6	55,1	78,6	96,7	95,9	77,1	52,2	27,5	15,5
f	0,8	0,8	1,0	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,0	0,9	0,8	0,8
ETP	10,4	16,6	31,9	41,7	68,9	99,0	122,7	114,1	80,2	50,0	22,5	12,4

Según este cuadro en los meses de Septiembre a Junio, la temperatura media está por debajo de la que suministra el sistema de calefacción (18,0 °C).

Por otra parte, la temperatura que se alcanza en el interior del invernadero sin activar la calefacción, es mayor que la temperatura del exterior debido al aislamiento que produce la estructura. En este sentido, y a efectos de cálculo, se considerará que este efecto invernadero va a aumentar la temperatura en 4°C.

En los meses de Junio y Septiembre, la calefacción sería solo en días contados del mes, y además teniendo en cuenta el efecto invernadero, la temperatura alcanzada es la adecuada para el cultivo sin necesidad de aporte energético de calor (los meses de calefacción serán de Octubre a Mayo).

Además del aporte de la calefacción y el efecto invernadero, tendremos un sistema de refrigeración que también modificará la temperatura del interior del invernadero, en este caso, disminuyéndola respecto a la temperatura exterior. Se aplicará en los meses de Julio y Agosto y se ampliará su uso si se observa que es necesario en función de la climatología existente en cada año.

Aunque en los meses de Julio y Agosto la temperatura media no resulte excesiva se ha observado que las temperaturas diurnas muchas veces llegan a los 40°C por lo que se necesita modificarlas mediante refrigeración ya que sino en el interior del invernadero se conseguirían unas temperaturas excesivas para el desarrollo de las plantas.

Teniendo en cuenta todos estos factores que modifican la temperatura, se calculará la ETP del interior del invernadero con los nuevos valores. Para ello, utilizaremos las temperaturas interiores logradas a través de nuestra climatización.

Los cálculos para esta ETP del interior del invernadero se realizarán de forma análoga a como se han realizado anteriormente el cálculo de la ETP de la zona de ubicación del proyecto. Es decir, el método a seguir es otra vez el de Thornthwite y las fórmulas utilizadas las descritas anteriormente, variando para el cálculo, las temperaturas medias a considerar.

Tabla 7.20. Evapotranspiración en el interior del invernadero.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
t _m	18,0	18,0	18,0	18,0	19,5	25,4	26,0	26,0	24,3	18,0	18,0	18,0
ETP	64,5	63,7	79,1	85,2	107,0	157,6	166,7	154,9	123,2	73,7	63,7	62,2

t_m : temperatura media en el interior del invernadero, en °C

ETP_m : evapotranspiración potencial mensual (mm)

A continuación se calculará la ETP diaria dividiendo la ETP mensual entre el número de día del mes.

Tabla 7.21. Evapotranspiración diaria en el invernadero

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
ETPm	64,5	63,7	79,1	85,2	107,0	157,6	166,7	154,9	123,2	73,7	63,7	62,2
ETPd	2,0	2,2	2,5	2,8	3,4	5,2	5,3	4,9	4,1	2,4	2,1	2,0

ETPd : Evapotranspiración potencial diaria

Conocida la ETP diaria se multiplicará por el coeficiente de cultivo para hallar las necesidades diarias. Este coeficiente ya comentamos que tiene valor 1 por suponer una cobertura del 100% de cultivo, por lo tanto las necesidades diarias nos quedarán de la siguiente forma:

Tabla 7.22.Necesidades de agua diarias de los cultivos.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Nd	2,0	2,2	2,5	2,8	3,4	5,2	5,3	4,9	4,1	2,4	2,1	2,0

Nd: Necesidades diarias

A estas necesidades se les aplicará un coeficiente eficacia del sistema de riego del 80%, siendo las necesidades diarias finales las expresadas en la siguiente tabla.

Tabla 7.23. Necesidades de riego en función de la eficacia del sistema de riego.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Nd	2,4	2,8	3,0	3,3	4,0	6,2	6,3	5,8	4,9	2,9	2,5	2,4

5.3. Sistema de riego

De los diferentes sistemas de riego existentes se elegirá un sistema consistente en un tren de riego con un carro automatizado con boquillas de abanico nebulizadoras.

Se trata de un sistema totalmente automatizado válido también como sistema de fertirrigación, en el que se pueden seleccionar distintas zonas de riego. El tren porta boquillas se traslada a lo largo de una guía donde irán colocados una serie de imanes que determinarán las zonas de riego.

Debido al alto grado de humedad de los invernaderos y para evitar problemas de mantenimiento, se han utilizado materiales de aluminio, acero inoxidable y galvanizado

en caliente por inmersión; asegurando el fabricante una larga duración en ambientes altamente oxidantes.

Estos equipos permiten seleccionar distintos tipos de fertilizantes para diferentes zonas de riego dentro del recorrido. Cuando acaba con un producto cambia la electroválvula de entrada (A, B, C o agua). Haciendo una limpieza de tubería entre unos y otros para no mezclar los productos. La selección de productos se realiza mediante imanes de diferentes colores.

A continuación se detallaran las características técnicas del sistema.

- Tres velocidades ajustables para su utilización en el riego, tratamientos y abonados.
- Programación del número de viajes del carro.
- Control de zonas de riego ilimitado bajo imanes.
- Posibilidad de alimentar cada zona con distintos productos (agua y tres fertilizantes o fitosanitarios).
- Preparado para mando remoto desde programador de riego.
- Guías de aluminio.
- Manguera de 1”.
- Consumo de agua de 2480 litros/hora para nuestra longitud de mesas (6,4m).
- Presión de trabajo 2,5 atm en boquillas.
- Potencia del motor 0,5 CV.
- Voltaje 220/240 V monofásica 50/60Hz.
- Longitud máxima 150 m.

Se colocarán dos carros o trenes de riego. Uno cubrirá una longitud de 45 m y el otro de 90 m.

5.4. Dotación del riego

Una vez calculadas las necesidades y descrito el sistema de riego y sus características, se procederá a determinar las cantidades de agua aportada y el tiempo de duración del riego.

La altura del carro se programará en función de la altura de los cultivos quedando este suspendido a 50 cm sobre las plantas para que el solape entre boquillas sea uniforme.

A continuación se detallarán las necesidades mensuales.

$$Nm = Nd \times N^{\circ} \text{ días del mes}$$

Tabla 7.24. Necesidades mensuales de riego.

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Nm	74,4	78,4	93,0	99,0	124,0	186,0	195,3	179,8	147,0	89,9	75,0	74,4

Nm : Necesidades hídricas mensuales expresadas en mm.

Como se ha dicho anteriormente se colocarán dos carros de riego, uno para la nave de planta de temporada (carro 1), y otro para las naves de planta de interior (carro 2).

CARRO 1

Consumo de agua del carro 2480 litros/hora. Longitud que recorrerá será de 45 m, que entra dentro de los límites aconsejados por el fabricante. La superficie de las banquetas donde existe cultivo es de 204,8 m².

La superficie total que ha de cubrir el carro incluyendo los pasillos entre las mesas, es de 260,48 m².

A la hora de calcular la velocidad del carro se harán en función de la superficie total que tiene que cubrir en su desplazamiento, aunque la dotación del riego por metro cuadrado sea menor a la supuesta para toda la superficie.

Se calcularán las necesidades diarias en función de la superficie a cubrir teniendo en cuenta que las equivalentes de las necesidades en milímetro corresponden a litros por metro cuadrado.

Tabla 7.25. Necesidades de agua diaria en el módulo de plantas de temporada

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Nd	625,1	729,3	781,4	859,5	1042,0	1615,0	1641,0	1510,1	1276,3	755,4	651,2	625,1

N_d : Necesidades diarias en litros.

En los meses de menores necesidades se realizarán riegos cada tres días y los meses más calurosos (de Mayo a Septiembre) cada dos días, agrupando así los riegos y disminuyendo los costes.

En la siguiente tabla se detallará la frecuencia de riegos, en función del mes, y la duración del mismo. Asimismo se darán las necesidades reales en función de la superficie real del cultivo (ocupado por mesas) y la frecuencia de riegos se programará teniendo en cuenta los momentos en los que no habrá que regar, aunque la duración del riego sea la misma.

Tabla 7.26. Descripción del riego efectuado por el carro 1.

Mes	Frecuencia de riego (días)	Duración del riego (min)	Dotación real (l)
Enero	3	90	1536
Febrero	3	100	1706
Marzo	3	105	1792
Abril	3	107	1826
Mayo	2	95	1621
Junio	2	150	2560
Julio	2	155	2645
Agosto	2	140	2389
Septiembre	2	120	2048
Octubre	3	100	1706
Noviembre	3	92	1570
Diciembre	3	90	1536

CARRO 2

Las características del carro del riego son las mismas que las del carro 1, por lo que suministrará un caudal de 2480 l/h.

Recorrerá una longitud de 90 m que también está dentro de los límites aconsejados por el fabricante.

La superficie total ocupada por el cultivo será de 409,6 m² y la superficie del invernadero incluyendo los pasillos entre las banquetas será de 533 m².

Los cálculos se harán por el mismo procedimiento utilizado para el carro 1. Se tendrá en cuenta, en primer lugar las necesidades para cubrir toda la superficie del invernadero.

Tabla 7.27. Necesidades diarias en el módulo de plantas de interior

Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Nd	1279,2	1492,4	1599,0	1758,9	2132,0	3304,6	3357,9	3091,4	2611,7	1545,7	1332,5	1279,2

A continuación se detallará la frecuencia del riego, su duración y la dotación real de este de forma análoga a como se hizo en el carro 2.

Tabla 7.28. Descripción del riego del carro 2.

Mes	Frecuencia de riego (días)	Duración del riego (min)	Dotación real (l)
Enero	3	87	2969
Febrero	3	105	3584
Marzo	3	110	3754
Abril	3	120	4096
Mayo	2	98	3345
Junio	2	150	5120
Julio	2	155	5290
Agosto	2	142	4846
Septiembre	2	120	4090
Octubre	3	104	3540
Noviembre	3	90	3072
Diciembre	3	87	2969

6. Fertilización

6.1. Necesidades de abonado

Las exigencias de abonado de nuestras especies, como ya se detalló en el Anejo V. Ingeniería del proceso, son diferentes para cada tipo de planta, si bien se pueden agrupar los equilibrios ya que muchos de ellos coinciden.

Las plantas de interior requieren dos equilibrios 2:1:3 y 3:1:2 que coinciden con algunas especies de temporada. Otras plantas de temporada requieren abonos 1:1:1 o 2:1:2.

Se mantendrán por tanto dos depósitos de fertilización con abonos de equilibrio 2:1:3 y 3:1:2 a razón de 150 ppm durante todo el año. El tercer depósito alternará con equilibrios 1:1:1 y 2:1:2 en función de la época en que nos encontremos y la especie que permanezca en nuestro invernadero.

6.2. Tipos de abonos

Se utilizarán abonos muy solubles y poco agresivos para la planta al aplicarse

como abono foliar. Escogeremos los más comunes y elementales para aplicarlos en cualquier momento y facilitar el abastecimiento de los mismos.

- Nitrato amónico (33,5%)
- Nitrato potásico (13:0:46)
- Fosfato monoamónico (12:60:0)

Los abonados se realizarán con una frecuencia de 15 días, aplicándose los días 2 y 16 de cada mes, es decir una vez recibida la planta y cuando está asentada en la mesas de cultivo.

Tabla 7.29. Cantidades aportadas de la mezcla de equilibrio 2:1:3 en g.

Equilibrio 2:1:3						
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
NH ₄ H ₂ PO ₄	44,6	53,6	55,8	62,5	50,6	77,4
NH ₄ NO ₃	60,3	72,4	75,4	84,4	68,3	104,5
KNO ₃	116,0	139,6	145,0	162,5	131,5	177,5
Mes	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
NH ₄ H ₂ PO ₄	79,0	73,0	61,0	53,6	47,0	44,7
NH ₄ NO ₃	106,5	98,5	82,4	72,4	63,3	60,3
KNO ₃	205,0	189,5	158,6	139,3	139,0	116,0

Tabla 7.30. Cantidades aportadas de la mezcla de equilibrio 3:1:2 en g

Equilibrio 3:1:2						
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
NH ₄ H ₂ PO ₄	67,0	80,4	83,7	93,8	75,9	116,1
NH ₄ NO ₃	60,3	72,4	75,4	84,4	68,3	104,5
KNO ₃	76,8	92,1	95,9	107,5	87,0	133,0
Mes	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
NH ₄ H ₂ PO ₄	118,4	109,4	91,6	80,4	70,3	67,0
NH ₄ NO ₃	106,5	98,5	82,4	72,4	63,3	60,3
KNO ₃	135,6	125,4	104,9	92,1	80,6	76,8

Tabla 7.31. Cantidades aportadas de la mezcla de equilibrio 2:1:2 en g.

Equilibrio 2:1:2						
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
NH ₄ H ₂ PO ₄	44,6	53,6	55,8	62,5	50,6	77,4
NH ₄ NO ₃	60,3	72,4	75,4	84,4	68,3	104,5
KNO ₃	76,8	92,1	95,9	107,5	87,0	133,0
Mes	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
NH ₄ H ₂ PO ₄	79,0	73,0	61,0	53,6	47,0	44,7
NH ₄ NO ₃	106,5	98,5	82,4	72,4	63,3	60,3
KNO ₃	135,6	125,4	104,9	92,1	80,6	76,8

Tabla 7.32. Cantidades aportadas de la mezcla 1:1:1 en g.

Equilibrio 1:1:1						
Mes	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun
NH ₄ H ₂ PO ₄	22,3	26,6	27,9	31,2	25,3	38,7
NH ₄ NO ₃	60,3	72,4	75,4	84,4	68,3	104,5
KNO ₃	38,4	46,0	47,9	53,7	43,5	66,5
Mes	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
NH ₄ H ₂ PO ₄	39,5	36,5	30,5	26,8	23,5	22,3
NH ₄ NO ₃	106,5	98,5	82,4	72,4	63,3	60,3
KNO ₃	67,8	32,7	52,4	46,0	40,3	38,4

Los abonos se distribuirán en las tres cubas que posee el sistema de riego para la aplicación de abono foliar, debido a las distintas épocas de aplicación de los equilibrios de 2:1:2 y 1:1:1 no habrá problemas en la disponibilidad de las mismas.

Este sistema permite programar la fertilización de cada zona de cultivo mediante un sistema de imanes colocados en los raíles por los que circula el carro.

También se producirá un lavado automático del sistema tras la fertilización. El hecho de seguir regando después de la aplicación del fertilizante hace que los riesgos de quemaduras de las hojas se eliminen.

7. Electrificación

7.1. Introducción

En este apartado vamos a describir la instalación eléctrica del invernadero, se determinará el cableado y el transformador.

Nuestro invernadero cuenta con numerosos automatismos. Cada motor tiene que tener su alimentación independiente, ya que debe protegerse de forma individual. La red de alumbrado contará, por el contrario, con un cableado general que alimentará las lámparas de una misma mesa. La instalación de alumbrado irá en paralelo.

El cableado será de cobre eléctrico de recocido de clase 5, llevará aislamiento de PVC, y una cubierta de caucho acrílico nítrico.

Para calcular la sección de cableado de los motores de arranque directo se utilizará la siguiente expresión.

$$S = (\sqrt{3} \times J \times L \times \text{Cos } \varphi) / (56 \times U_v)$$

Siendo:

S: sección de cable, en mm²

J: intensidad nominal, en amperios (A)

L: longitud del cable en metros

Cosφ: según tablas de servicio. En nuestro caso se considerará φ = 0,85

56: factor de conductividad del cobre

U_v: caída de tensión admisible (5% del voltaje de servicio)

$$J = P / (V \times \sqrt{3} \times \text{Cos } \varphi)$$

P: potencia de consumo, en w

V: tensión en V.

Para calcular la red de alumbrado se utiliza la siguiente expresión:

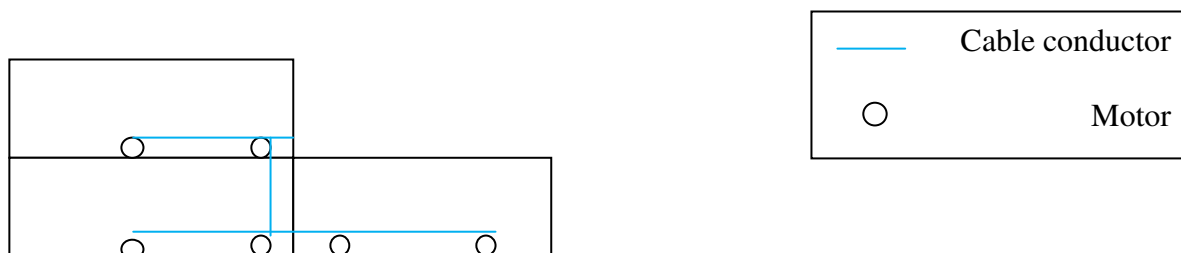
$$S = (2 \times J \times L \times \text{Cos } \varphi) / (56 \times U_v)$$

U_v: caída de tensión admisible (3% del voltaje de servicio)

7.2. Cálculo de la sección del cable

- Motores de apertura cenital: Se colocarán seis. Cada motor que se colocará accionará la apertura cenital de media nave de las tres que componen el invernadero, es decir, accionará la apertura cenital de 22,5 m de longitud.

Esquema eléctrico del Circuito de apertura cenital.



Como se puede observar en el esquema anterior, cada nave cuenta con seis motorreductores de apertura y cierre automáticas de la ventilación cenital.

La instalación eléctrica de la apertura consta de seis circuitos de cables, uno para cada motor. En el cuadro de maniobras tendremos un interruptor de accionamiento para cada nave, es decir, para cada dos motorreductores.

Son motores de arranque directo de una potencia de 0,75 CV.

Aplicando las fórmulas descritas con anterioridad se obtiene los siguientes resultados:

$$J = 0,84 \text{ A}; S = 0,04 \text{ mm}^2$$

La mínima sección permitida es de 2,5 mm².

El resto de los cables se calculará de forma análoga.

En el siguiente cuadro se refleja el cableado de la apertura cenital:

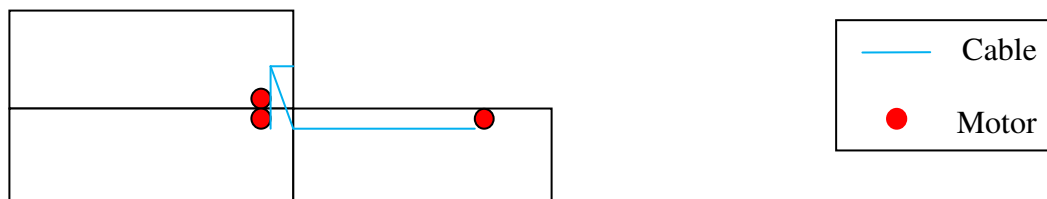
Tabla 7.33. Resumen del cableado del circuito de apertura cenital del invernadero

Sección y longitudes del cableado de la apertura cenital
2 x 30 metros de 4 x 2,5 mm ²
2 x 9 metros de 4 x 2,5 mm ²
1 x 23 metros de 4 x 2,5 mm ²
1 x 1 metros de 4 x 2,5 mm ²

- Motores de extensión y recogida de la pantalla térmica de sombreo

Nuestra pantalla cubre toda la superficie del invernadero. Se dividen tres sectores uno por cada módulo o nave; ocupando cada uno una superficie de 360 m². Cada sector se desplegará y se recogerá mediante un motro. Dichos motores cuentan con un motor trifásico de 90 w y se distribuirán según el siguiente esquema:

Esquema eléctrico del Circuito de extensión y recogida de la pantalla.



Por estos cables circulará una intensidad de 0,014 A por lo que se necesitará una sección de 0,01 mm².

La sección mínima permitida es de 2,5 mm².

En el siguiente cuadro se resumirá el cableado de este apartado.

Tabla 7.34. Resumen del cableado del circuito de la pantalla.

Sección y longitudes del cableado de la pantalla
2 x 1 metros de 4 x 2,5 mm ²
1 x 43 metros de 4 x 2,5 mm ²

- Calefacción

Se instalarán dos calderas con unas necesidades de potencia de 175 Kw cada una, que requerirán circuitos trifásicos.

Al igual que en los casos anteriores la sección del cableado será de 2,5 mm² ya que las necesidades reales son muy pequeñas (0,19 A y 0,014 mm²). Este circuito servirá también para los quemadores.

A continuación se detallará el cableado necesario para el circuito de calefacción.

Tabla 7.35. Resumen del cableado del circuito de calefacción.

Sección y longitud del cableado del sistema de calefacción
2 x 43 metros de 4 x 2,5 mm ²

● Alumbrado interior

Se pondrán lámparas de 100 w cuya situación será sobre los pilares a una distancia de cinco metros e irán orientadas hacia las mesas de cultivo. Al estar situadas sobre pilares no se interferirá en los sistemas de riego y refrigeración.

Se colocarán 4 líneas de lámparas, cada punto de luz estará formada por dos bombillas con orientación opuesta, excepto en los puntos finales del invernadero que habrá solo una.

En la línea central del invernadero, entre las naves de planta de temporada y de interior, irán colocadas dos filas, una por cada sector, con una fila de lámparas cada una que alumbrarán a las dos zonas del invernadero.

A continuación se detallará el circuito de iluminación.

Esquema eléctrico del Circuito de alumbrado.



En la nave una del invernadero se colocarán 10 lámparas de 100 w a cada lado de la nave, sobre los pilares que componen dicha nave. En las naves dos y tres irán colocadas 19 lámparas de 100 w, también sobre pilares. Su intensidad será de 7,7 amperios y la sección que necesitarán de 2,16 mm², la sección comercial más próxima es de 2,5 mm², por lo que será dicha sección la que se instalará.

Seguidamente se adjunta un cuadro resumen que muestra las características del circuito de iluminación.

Tabla 7.36. Resumen del cableado del circuito de alumbrado.

Cableado del sistema de iluminación
2 x 90 metros de 2 x 2,5 mm ²
2 x 45 metros de 2 x 2,5 mm ²
1 x 16 metros de 2 x 2,5 mm ²

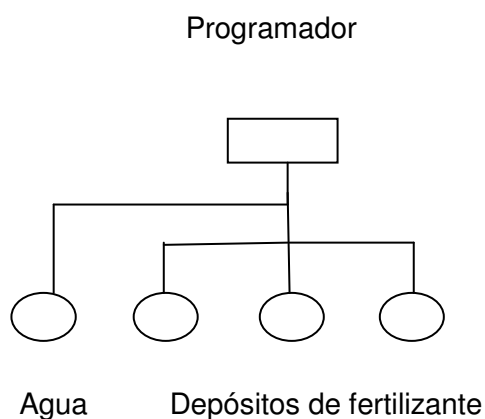
Se instalarán 108 lámparas (dos lámparas por pilar, excepto en los extremos), que irán distribuidas uniformemente entre las líneas de cableado del invernadero.

- Sistema de fertirrigación

Este sistema funciona mediante un programador que selecciona automáticamente el depósito a utilizar en cada momento.

La instalación eléctrica irá desde el cuadro general de la nave hasta el programador, que también estará en la nave. Las necesidades de potencia de este circuito son de 0,5 CV con circuito monofásico.

Esquema eléctrico del Circuito de fertirrigación.



Circulará una intensidad máxima de 1,7 amperios y la sección mínima de cable permitida de 1,5 mm².

A continuación se resumirá el cableado del sistema de fertirrigación.

Tabla 7.37. Resumen del cableado del circuito de fertirrigación.

Sección y longitud del sistema de fertirrigación
1 x 3 metros de 2 x 1,5 mm ²

- Sistema de refrigeración

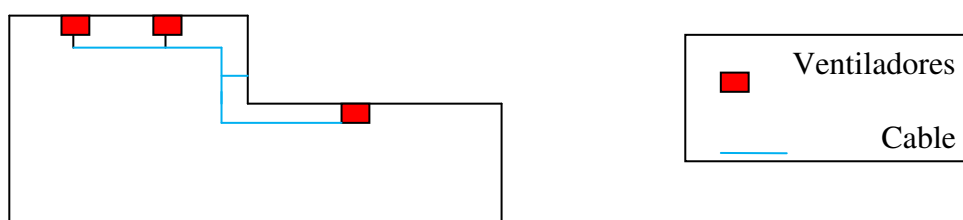
Las necesidades de potencia de la bomba de éste sistema son de 2 CV.

Al igual que el sistema de riego se instalará en la caseta.

El cableado será trifásico de 2,5 mm² de sección y tres metros de longitud.

Este sistema está dotado también con una serie de ventiladores para el sistema de refrigeración fog-system dispuestos en los laterales del invernadero. Cada ventilador tiene una potencia de 0,5 CV. Se colocarán tres ventiladores en total, dos en el módulo de planta de temporada y otro en el módulo de planta de interior, separados por dos líneas de corriente.

Esquema eléctrico del Circuito de ventiladores.



Los ventiladores serán de dos clases distintas. Ambas tendrán la misma potencia, aunque la intensidad del ventilador situado en el módulo de planta de interior será mayor. El cableado de los ventiladores de la línea de planta de temporada soportará una intensidad de 3,35 amperios, y la sección mínima permitida será de 1,5 mm². La intensidad del ventilador del módulo de planta de interior será de 1,95 amperios y la sección de su cable de 1,5 mm², coincidiendo para ambos tipos de ventiladores.

A continuación se resumirá el tipo de cableado de este sistema.

Tabla 7.38. Resumen del cableado del circuito de refrigeración.

Secciones y longitudes del sistema de refrigeración
1 x 3 metros de 4 x 2,5 mm ²
1 x 19 metros de 2 x 1,5 mm ²
1 x 30 metros de 2 x 1,5 mm ²
1 x 22 metros de 2 x 1,5 mm ²

7.3. Cuadro de maniobras del invernadero

A este cuadro llegarán todos los circuitos del invernadero. Tres circuitos de apertura cenital, tres de recogida y extensión de la pantalla térmica, dos de la calefacción, tres de alumbrado interior, dos de ventiladores. Cada circuito llevará un magneto térmico y un disyuntor diferencial como elementos de seguridad.

Por cada motor trifásico se llevará un cable de toma de tierra a la placa correspondiente. La sección de estos cables será igual a la del cable que llegue al motor. El resto de motores se instalarán en la nave.

La intensidad total que llegará al cuadro de maniobras vendrá especificada en el siguiente cuadro:

Tabla 7.39. Potencia del cuadro de maniobras

Mecanismo	Potencia (W)	Potencia total (W)
Apertura cenital	3 x 525	1575
Pantalla térmica	3 x 90	270
Calefacción	2 x 175	350
Alumbrado	108 x 100	10800
Ventiladores	3 x 368	1104
TOTAL		14099

7.4. Cableado desde el cuadro de maniobras hasta el cuadro de baja tensión (CBT) de la nave

Los cálculos del cableado se realizarán de forma análoga a los circuitos calculados anteriormente, pero teniendo en cuenta que el cable a utilizar hasta el CBT de la nave debe de ser conductor de cobre para instalación cerrada.

Aplicando las fórmulas correspondientes se obtiene los siguientes resultados:

$$J = 20,6 \text{ A}$$

$$S = 2,07 \text{ mm}^2$$

La mínima sección permitida es de 6 mm^2 , que además es capaz de soportar la intensidad que demandamos.

Tabla 7.40. Resumen del cableado del circuito del invernadero al CBT

Longitud y sección del cable del invernadero al CBT
1 x 52 metros de 6 mm^2

7.5. Acometida desde el CBT hasta el transformador

Las necesidades de potencia del CBT serán las siguientes:

Tabla 7.41. Necesidades energéticas de la instalación

Dispositivos	Potencia (W)	Potencia total (W)
Dispositivos del invernadero	14099	14099
Fertirrigación	368	368
Refrigeración	1472	1472
Total		15939

7.6. Consumo de energía por circuito

Se calcularán los watios consumidos a lo largo del año para, en función de ello, calcular el coste de electricidad en el anejo XVI. Estudio Económico.

- Calefacción: $350 \text{ w} \times 9\text{h/día} \times 210 \text{ días} = 661500 \text{ W/año}$
- Alumbrado (se calculará para un sector): $3600 \text{ W} \times 1\text{h/día} \times 365 \text{ días} = 1314000 \text{ W/año}$
- Apertura cenital: $1575 \text{ W} \times 0,2 \text{ h/día} \times 365 \text{ días} = 114975 \text{ W}$
- Pantalla térmica: $270 \text{ W} \times 0,1 \text{ h/día} \times 365 \text{ días} = 9855 \text{ W}$
- Ventiladores: $1104 \text{ W} \times 5 \text{ h/día} \times 60 \text{ días} = 331200 \text{ W}$
- Fertirrigación: $368 \text{ W} \times 22649 \text{ h/año} = 8334832 \text{ W}$
- Refrigeración: $1472 \text{ W} \times 5 \text{ h/día} \times 60 \text{ días} = 441600 \text{ W}$

Total consumido = 11208 kW

ANEJO VIII.

ESTUDIO GEOTÉCNICO

ÍNDICE

1. Condicionantes edáficos.....	4
1.1. Toma de muestras.....	4
1.2. Resultado del análisis.....	4
1.3. Interpretación de los análisis.....	6
1.3.1. Características físicas del suelo.....	6
1.3.2. Características químicas del suelo.....	8
1.4. Conclusiones.....	13
2. Tipo de suelo.....	14
3. Capacidad portante del terreno.....	14
3.1. Clasificación de los terrenos de cimentación.....	15
3.2. Terrenos de asiento del proyecto.....	15
3.3. Conclusiones.....	16

Índice de tablas

Tabla 8.1. Análisis de las características del suelo.....	5
Tabla 8.2. Clasificación del suelo por la profundidad según Martínez y Navarro.....	6
Tabla 8.3. Clasificación del suelo por la velocidad de infiltración según Yague (1990)...	8
Tabla 8.4. Clasificación del suelo por el pH según Wilde.....	8
Tabla 8.5. Clasificación del suelo por el contenido de carbonatos (CaCO ₃).....	9
Tabla 8.6. Clasificación del suelo por la caliza activa según Drouineau.....	9
Tabla 8.7. Clasificación del suelo por el porcentaje de materia orgánica.....	10
Tabla 8.8. Clasificación del suelo por la relación carbono/nitrógeno.....	10
Tabla 8.9. Clasificación del suelo en relación a la cantidad de fósforo según Olsen.....	11
Tabla 8.10. Clasificación del suelo en relación a la cantidad de potasio según Método Oficial en España.....	11
Tabla 8.11. Clasificación del suelo por la CIC.....	11
Tabla 8.12. Clasificación del suelo por la conductividad eléctrica según la FAO.....	12
Tabla 8.13. Características físicas del suelo a la profundidad de las zapatas.....	15

ESTUDIO GEOTÉCNICO

1. Condicionantes edáficos

Nuestro proyecto no requiere un análisis del suelo exhaustivo puesto que el cultivo se va a realizar en contenedor utilizando los sustratos idóneos, pero si es necesario un estudio de la capacidad portante del terreno a efectos de soportar las edificaciones. Sin embargo, y como el vivero no va a ocupar la totalidad de la superficie de las parcelas dónde se va a ubicar, aparte del estudio de la capacidad portante del terreno hemos querido añadir un análisis y clasificación del suelo en relación a sus propiedades físicas y químicas.

1.1. Toma de muestras

Las parcelas donde se va a ubicar el proyecto presentan un tipo de suelo muy homogéneo. El día 11 de Marzo de 2013 se realizaron cinco calicatas de aproximadamente un metro de profundidad en diferentes zonas de las parcelas que se utilizaron para la recogida de la muestra a analizar. Las muestras de suelo de cada una estas cinco zonas de las parcelas se mezclaron obteniendo una sola muestra de suelo de un kilogramo de peso aproximadamente, para ser analizada en el laboratorio Agrario de la Junta de Castilla y León en Valladolid.

1.2. Resultado del análisis

El resultado del análisis de las características de nuestro suelo se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 8.1. Análisis de las características del suelo.

Características	Valor	Interpretación
Elementos gruesos (%)	4,00	Escasos
Textura	Franca arcillosa	
Arena (%)	31,47	
Limo (%)	40,21	
Arcilla (%)	28,32	
Conductividad (dS/m)	0,20	Libre de sales
pH	7,61	Moderadamente Básico
Materia orgánica (%)	1,06	Bajo
Nitrógeno total	0,09	Escaso
Relación carbono-nitrógeno C/N	8,50	Excesiva Liberación N
Fósforo asimilable (ppm)	3,00	Pobre
Potasio asimilable (ppm)	132,00	Medio
Caliza activa (%)	4,10	Bastante descarbonatado
Carbonatos (%)	16,00	Normal
CC (meq/100g)	14,32	Franco
Calcio de cambio (meq/100g)	11,76	Alto
Magnesio de cambio (meq/100g)	1,12	Normal
Sodio de cambio (meq/100g)	0,30	Bajo
Potasio de cambio (meq/100g)	0,47	Normal
Hierro (ppm)	8,60	Pobre
Boro (ppm)	0,15	Muy Pobre
Manganeso (ppm)	35,60	Rico
Zinc (ppm)	2,88	Medio

1.3. Interpretación de los análisis

1.3.1. Características físicas del suelo

El suelo es una mezcla de materiales sólidos, líquidos (agua) y gaseosos (aire). La adecuada relación entre estos componentes determina la capacidad de hacer crecer la planta y la disponibilidad de suficientes nutrientes para ella. La proporción de los componentes determina una serie de propiedades que se conocen como propiedades físicas o mecánicas del suelo.

Profundidad: Se puede definir como el espesor del perfil o capa del suelo en la que las raíces pueden desarrollarse y explorar sin ningún tipo de impedimento. Pero en ocasiones, la profundidad puede verse limitada por una serie de impedimentos:

- Impedimentos físicos: presencia de roca-madre, presencia de un horizonte petrocálcico, presencia de un horizonte compactado.
- Impedimentos químicos: presencia de horizontes excesivamente calizos o salinos.
- Impedimentos fisiológicos: presencia de horizontes sin aireación, acumulación de agua, capa freática alta.

El suelo puede clasificarse según la tabla siguiente, elaborada por Martínez y Navarro (1990) en:

Tabla 8.2. Clasificación del suelo por la profundidad según Martínez y Navarro.

Profundidad (cm)	Tipo de suelo
0-30	Muy poco profundo
30-50	Poco profundo, somero
50-100	Con profundidad media
100-125	Profundo
>125	Muy profundo

El suelo del proyecto presenta una profundidad cercana a los 115 cm, por lo que según Martínez y Navarro se clasifica como un suelo profundo.

Textura: La textura del suelo es el conjunto de propiedades del suelo que le confieren el tamaño y naturaleza de las partículas constituyentes del mismo. En edafología las partículas de un suelo se clasifican en elementos gruesos (tamaño de diámetro superior a 2 mm) y elementos finos (tamaño inferior a 2 mm). Estos últimos son los utilizados para definir la textura de un suelo.

Por lo tanto, la textura la obtenemos mediante la proporción (en porcentaje de peso) de las partículas menores a 2 mm de diámetro (arena, arcilla y limo) existentes en los horizontes del suelo.

Según nuestros análisis hemos obtenido los siguientes resultados:

Arcilla	28,32%	Limo	40,21%	Arena	31,47%
----------------	--------	-------------	--------	--------------	--------

Siendo el tamaño de las partículas el siguiente:

Arcilla < 0,002 mm

Limo 0,002-0,05 mm

Arena 0,05-2,00 mm

Basándonos en la clasificación USDA, estos valores se corresponden con una clase textural Franco-arcillosa.

El suelo donde se va a instalar el vivero posee una textura franco-arenosa. Por lo que no habrá ningún problema a la hora de implantar las estructuras.

Estructura: La estructura del suelo hace referencia a la disposición, ordenación o tipo de agregación de las distintas partículas o componentes elementales de ese suelo.

La estructura afecta a un numeroso grupo de características físicas del suelo pero sobre todo controla la porosidad del mismo, la cual permite la circulación del agua, la renovación del aire y la penetración de las raíces.

Las parcelas a estudiar presentan un terreno con estructura granular. Sus agregados son poco porosos por la presencia de la arcilla sobre la materia orgánica en el proceso de floculación. Es propia de suelos pobres en materia orgánica.

Permeabilidad y drenaje: Se trata de una característica edáfica ligada a la textura y estructura del suelo y condiciona el movimiento del agua en el suelo y la cantidad de oxígeno a disposición de las raíces de la planta.

La permeabilidad mide la velocidad de penetración del agua en el suelo (capacidad con la que el suelo se deja atravesar por el agua), y se expresa en cm/h.

Los valores óptimos de permeabilidad nos los encontramos entre 5-25 cm/h. Valores inferiores a 5 cm/h resultan suelos pesados y arcillosos que suelen crear problemas de asfixia radicular. Y suelos con una permeabilidad mayor a 25 cm/h indican que son demasiado arenosos y poco fértiles debido a un lavado intenso de sales y nutrientes.

En función de la velocidad de infiltración puede determinarse la textura del suelo, según la tabla siguiente (Yague, 1990):

Tabla 8.3. Clasificación del suelo por la velocidad de infiltración según Yague (1990).

Velocidad de infiltración (cm/h)	Textura del suelo
12-25	Arenosa
8-12	Franco-arenosa
7-12	Franca
7-10	Franco-limosa
6-8	Franco-arcillosa
2-5	Arcillosa

La velocidad de infiltración de las parcelas de estudio es de 8,0 cm/h, lo que se corresponde con una textura franca.

1.3.2. Características químicas del suelo

a) Alcalinidad: Se evalúa a través del pH con la clasificación de Wilde:

Tabla 8.4. Clasificación del suelo por el pH según Wilde.

pH	Denominación del suelo
<4,0	Extremadamente ácido
4,04-4,7	Muy fuertemente ácido
4,7-5,5	Fuertemente ácido
5,5-6,5	Moderadamente ácido
6,5-7,3	Neutro
7,3-8,0	Moderadamente básico
8,0-8,5	Fuertemente básico
>8,5	Extremadamente básico

En el proyecto el pH tomo un valor de 7,61. Se clasifica al suelo como Moderadamente Básico.

El carbonato cálcico es la principal fuente de calcio de los suelos, encontrándose en el suelo en estado de fragmentos de dimensiones variables. Se descompone fácilmente bajo acción de los ácidos y del CO₂ del suelo. La importancia de la determinación de los carbonatos del suelo está relacionada con la influencia que estos ejercen sobre el pH del suelo.

Así, un suelo con abundantes carbonatos tendrá un pH neutro o ligeramente alcalino mientras que un suelo sin carbonatos tendrá un pH ácido.

Tabla 8.5. Clasificación del suelo por el contenido de carbonatos (CaCO₃).

Contenido de CaCO ₃ (%)	Interpretación
0,01-5,09	Muy bajo
5,1-10,09	Bajo
10,1-20,09	Normal
20,01-40	Alto
40,01-99,99	Muy alto

Según los datos obtenidos en el laboratorio, el suelo presenta un 16% en Carbonatos, por lo que se podrá afirmar que se encuentra en cantidades normales.

La caliza activa hace referencia al calcio soluble en la solución del suelo.

Según el método de Drouineau se puede clasificar los suelos en función de la caliza activa:

Tabla 8.6. Clasificación del suelo por la caliza activa según Drouineau.

Caliza activa	Tipo de suelo	Interpretación
0-6%	Suelo con bajo contenido en caliza	Nos suele provocar problemas
6-9%	Contenido medio	Algunos problemas
>9%	Contenido alto	Problemas graves de clorosis

Acorde con el estudio realizado en el laboratorio, la caliza activa tiene un valor de 4,10% lo que indica en un suelo con bajo contenido en caliza.

El bajo contenido en caliza activa no es problemático, determinándose así un suelo agrónomicamente apto para cultivos.

Fertilidad: La fertilidad es el conjunto de factores o características edafológicas que determinan la capacidad de ese suelo para producir abundantes y continuas cosechas.

Las características del suelo que mejor permiten definir su fertilidad son:

- Contenido en Materia Orgánica: Representa la cantidad de materia orgánica oxidable presente en el suelo, en este caso es de 1,06%.

Tabla 8.7. Clasificación del suelo por el porcentaje de materia orgánica.

Materia orgánica en suelo franco (%)	Nivel
0-1,5	Muy bajo
1,5-2	Bajo
2-3	Normal
3-3,75	Alto
>3,75	Muy alto

El suelo tiene un contenido muy bajo en Materia Orgánica, como la mayoría de los suelos castellano-leoneses.

- Relación Carbono/Nitrógeno: El cociente entre el carbono orgánico y el nitrógeno total del suelo indica el estado de mineralización y el nivel de descomposición de esa MO.

En el suelo analizado, la relación es de 8,5, lo que nos indica un valor de relación C/N baja con una velocidad de mineralización muy rápida produciéndose una excesiva liberación de Nitrógeno.

Tabla 8.8. Clasificación del suelo por la relación carbono/nitrógeno.

Relación Carbono/Nitrógeno	Interpretación
<10	Excesiva liberación de nitrógeno
10-12	Normal liberación de nitrógeno
12-15	Escasa liberación de nitrógeno
15-25	Muy escasa liberación de nitrógeno
>25	Nula liberación de nitrógeno

- Elementos minerales:

Fósforo (P): Potencia el desarrollo de raíces, lo que favorece la posterior absorción del resto de los nutrientes.

Tabla 8.9. Clasificación del suelo en relación a la cantidad de fósforo según Olsen.

Fósforo (P) (ppm)	Interpretación
$P < 5$	Suelo Pobre
$5 < P < 10$	Suelo Medio
$P > 10$	Suelo rico

Según el Método Olsen (1965), se observa la siguiente clasificación obteniendo como resultado que el suelo es Pobre (3 ppm).

Potasio (K): Regula el consumo de agua.

Según el Método Oficial utilizado en España, se puede observar la siguiente clasificación:

Tabla 8.10. Clasificación del suelo en relación a la cantidad de potasio según Método Oficial en España.

Potasio (ppm)	Interpretación
$50 < K < 100$	Suelo Pobre
$100 < K < 150$	Suelo Medio
$K > 150$	Suelo Rico

El suelo contiene un valor de 132 ppm, por lo tanto, se trata de un suelo con un contenido Medio en Potasio.

- Capacidad de Intercambio Catiónico: La Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) es la capacidad que tiene el suelo de retener e intercambiar cationes. La fuerza de la carga positiva varía dependiendo del catión, permitiendo que un catión reemplace a otro en una partícula de suelo cargada negativamente.

Los valores medios de la capacidad de cambio, según la naturaleza del suelo, son:

Tabla 8.11. Clasificación del suelo por la CIC.

Tipo de suelo	Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC)
Arenoso	10 meq/100g
Franco	15 meq/100g
Arcilloso	20 meq/100gr

La CIC que presenta la parcela es de 14,32 meq/100g, por lo tanto, se trata de un suelo franco siendo a su vez apto para la plantación.

Los suelos con valores inferiores a 5 meq/100g y los superiores a 30 meq/100g no son aptos para la plantación, puesto que los primeros son suelos muy pobres y los segundos muy arcillosos con problemas de permeabilidad.

Relaciones entre cationes de cambio.

- Calcio/Magnesio (Ca^{2+}/Mg^{2+}): El valor ideal de la relación sería igual a 5. Si es mayor de 10 habrá carencias inducidas de Magnesio y si la relación es menor de 1 habrá carencias de calcio.

Nuestro suelo ha resultado un valor de $Ca^{2+}/Mg^{2+} = 10,5$, por lo que se puede afirmar que puede haber ligeras carencias inducidas de Magnesio.

- Calcio/Potasio (Ca^{2+}/K^{+}): El valor ideal es aquel que se aproxime a 15. Si se obtienen resultados mayores se podrá afirmar que habrá carencia de Potasio debido a la interacción con Calcio.

Con un resultado de $Ca^{2+}/K^{+} = 25,02$ en nuestro suelo se pueden producir ciertas deficiencias inducidas de potasio que será conveniente corregir.

- Potasio/Magnesio (K^{+}/Mg^{2+}): Los valores ideales de esta relación oscilan entre 0,2 y 0,5. Si son valores mayores a 0,5, existe riesgo de carencia de Magnesio.

Hecha la relación se obtiene el resultado de $K^{+}/Mg^{2+} = 0,42$ por lo que se puede decir que esta dentro del umbral ideal.

- Salinidad: Determina el porcentaje de sales que hay en un suelo. Se mide indirectamente a través de la conductividad eléctrica en el extracto de saturación del suelo, expresada en dS/m a 25°C.

Tabla 8.12. Clasificación del suelo por la conductividad eléctrica según la FAO.

Conductividad eléctrica (dS/m)	Clase
< 0,4	No salino
0,4 – 1,5	Ligeramente salino
>1,5	Salino

La conductividad eléctrica del suelo es igual a 0,20 dS/m. Atendiendo a la Clasificación de la FAO, se puede afirmar que se trata de un Suelo No Salino.

- Concentración de ciertos cationes específicos
- Sodio (Na^+): Se consideran suelos sódico o alcalinos aquellos que contiene un Porcentaje de Sodio Intercambiable mayor al 15% ($\text{PSI} > 15\%$). En este tipo de suelos se va a producir un deterioro de la estructura como consecuencia de la dispersión de las partículas de arcilla, que va a originar una reducción de la permeabilidad y aireación del suelo. Sin embargo, las plantas, pueden presentar síntomas de toxicidad en suelos con un PSI entre 2-10%.

El suelo presenta un porcentaje de sodio de cambio igual al 3%, por lo que presenta unos niveles bajos.

- Boro (B^+): Es un elemento esencial para el crecimiento pero en cantidades muy pequeñas. Cuando se encuentra en exceso, el boro puede producir problemas de toxicidad en la planta, impidiendo su normal desarrollo.

El límite de tolerancia al Boro ronda 1ppm pero tampoco nos preocupa porque nuestro suelo contiene 0,15 ppm siendo tal vez unos niveles un tanto bajos.

1.4. Conclusiones

Cualquier plantación necesita unas condiciones edáficas normales y suficientes para una buena producción final. Tras revisar punto por punto el suelo, se llega a las siguientes conclusiones:

- ★ El desarrollo y extensión de las raíces no será problema por ser un suelo profundo proporcionando buena aireación y drenaje.
- ★ No habrá problemas por presencia de caliza activa ni por efectos de salinidad.
- ★ El pH es medianamente básico pero no se realizará ninguna enmienda porque ronda los valores óptimos para la producción.
- ★ Para concluir se puede afirmar que se trata de un suelo apto para el cultivo destacando y teniendo en cuenta los bajos niveles de materia orgánica que se irán mejorando gracias a los aportes a lo largo de los años.

2. Tipo de suelo

Es necesario definir el suelo donde se asentará el proyecto desde el punto de vista de ordenación urbana, ya que en función de cómo esté definido dicho suelo se permitirá o no la edificación.

Según el Real Decreto 6/1998 del 13 de abril, que caracteriza todo lo relativo al suelo se puede hablar de tres tipos de suelo:

- Suelo urbano: forma parte de los núcleos de población. Debe disponer de las siguientes infraestructuras: acceso rodado, abastecimiento de agua, saneamiento y abastecimiento de electricidad.
- Suelo urbanizable: terreno en los que se realizarán proyectos de planeamiento urbanístico para poder obtener la clasificación de urbano.
- Suelo rústico o no urbanizable, en el que la ley distingue ocho categorías:
 - 1) Terreno rústico común.
 - 2) Terreno rústico de entorno urbano.
 - 3) Terreno rústico con asentamiento tradicional.
 - 4) Terreno rústico con protección agropecuaria.
 - 5) Terreno rústico con protección de infraestructuras.
 - 6) Terreno rústico con protección cultural.
 - 7) Terreno rústico con protección natural.
 - 8) Terreno rústico con especial protección.

Teniendo en cuenta lo anterior y habiendo consultado al Ayuntamiento de La Cistérniga, el terreno objeto de estudio del proyecto se define como suelo rústico común. No habrá problema para la edificación, ya que según lo establecido en la Ley de Suelo y Ordenación Urbana, se puede construir en los terrenos siempre que sean construcciones agrarias.

3. Capacidad portante del terreno

Es necesario un análisis sobre las presiones admisibles en el terreno de cimentación, ya que, se debe asesorar al promotor sobre la seguridad de no derrumbamiento de edificios existentes en el proyecto.

3.1. Clasificación de los terrenos de cimentación

En consideración a su comportamiento frente a cargas de cimentación, y a los efectos de determinar presiones admisibles se clasifican los terrenos de cimentación en:

- Rocas
- Terreno sin cohesión
- Terrenos coherentes
- Terrenos deficientes

Se consideran terrenos aptos para la cimentación aquellos que superan una presión admisible de 1,6-2 kg/cm², en función de una profundidad de cimentación de 0,5 a 1 metro.

El presente proyecto tiene por objeto el estudio, planificación, ejecución, puesta en marcha y explotación de un vivero para la producción de planta ornamental de interior y de temporada.

3.2. Terrenos de asiento del proyecto

Se ha realizado un estudio del suelo a la profundidad donde se van a colocar las zapatas (0,80 m), para afirmar o negar si es apto para edificación sin riesgo.

Características físicas más importantes:

Tabla 8.13. Características físicas del suelo a la profundidad de las zapatas.

Clase textural (USDA)	Franco-arenosa
Arena	48,25%
Limo	34,05%
Arcilla	16,05%
% elementos gruesos Superficie	15-25%
% elementos gruesos Interno	10-15%
Densidad aparente (g/cm ³)	1,3335

3.3. Conclusiones

Se ha comprobado mediante análisis, que el suelo tiene textura franco-arenosa. Se debe tener en cuenta que la profundidad de cimentación no va a superar 1 metro.

Por tanto, y basándonos en los cuadros de evaluación del suelo según sus características del Código Técnico de Edificación (CTE), se observa que nuestro suelo para la profundidad de 1 metro admite una presión admisible de 2 kg/cm^2 ($\sim 0,2 \text{ N/mm}^2$).

Esta presión se considera suficiente para el tipo de edificio a construir asegurando que existe plena estabilidad para la edificación.

Valladolid, junio de 2013

Alumno de la titulación de Grado a
Ingeniería Agrícola del Medio Rural, exp.
Hortofruticultura y Jardinería:
Ángel Hernández Rodríguez

ANEJO IX.

PROTECCIÓN DE INCENDIOS

ÍNDICE

1. Objeto de aplicación.....	4
2. Aparatos, equipos y componentes.....	4
3. Mantenimiento.....	4
4. Consideraciones constructivas.....	5
5. Caracterización del establecimiento en función de la seguridad contra incendios.....	5
6. Propagación interior.....	5
7. Justificación de superficie.....	7
8. Propagación exterior.....	8
9. Evacuación de ocupantes.....	8
10.Instalaciones de protección contra incendios.....	9
11.Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.....	11
12.Intervención de los bomberos.....	11
13.Resistencia al fuego de la estructura.....	12

Índice de tablas

Tabla 9.1. Datos de los elementos combustibles de cada zona de la nave.....	7
Tabla 9.2. Exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo..	12

PROTECCIÓN DE INCENDIOS

1. Objeto de aplicación

Este anejo tiene por objeto establecer las reglas, normas y procedimientos a seguir que permitan cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

Tendremos en cuenta la siguiente legislación:

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- CTE DB SI Seguridad en caso de incendio, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
- Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, modificado según Real Decreto 560/2010, de 7 de Mayo.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones térmicas en los edificios.
- Real Decreto 769/1999 de 7 de mayo, relativa a los equipos de presión. Reglamento de aparatos a presión, modificado según Real Decreto 2060/2008, de 12 de Diciembre

2. Aparatos, equipos y componentes

Los aparatos, equipos y componentes pertenecientes al proyecto y la explotación cumplen con los requerimientos del Ministerio de Industria y Energía y la Comunidad Económica Europea (distintivo CE), en referencia a la acreditación de las marcas de estos.

Los aparatos serán conservados mediante revisiones periódicas obligatorias según establece el Reglamento de Instalaciones Térmicas de Edificios o el Reglamento de Recipientes a Presión, además de los plazos que estipula cada fabricante.

3. Mantenimiento

El mantenimiento de las instalaciones, equipos y aparatos será contratado con una empresa que figure en el Libro de Registro de Instaladores y Mantenedores autorizados de Castilla y León.

4. Consideraciones constructivas

El establecimiento industrial está compuesto por una nave almacén y un invernadero compuesto por tres naves.

Estos establecimientos o estructuras se encuentran cerrados en todos sus laterales.

El invernadero está compuesto por tres naves de acuerdo con las disposiciones de cálculo y comprobación que estima el Código Técnico de la Edificación y la norma UNE-EN 13031-1: Invernaderos. Proyecto y Construcción. Parte 1: Invernaderos para la Producción Comercial.

5. Caracterización del establecimiento en función de la seguridad contra incendios

Según la clasificación establecida en el anexo 1 del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, la nave a la que se refiere el presente estudio se encuentra dentro de la clasificación TIPO A.

6. Propagación interior

❖ Establecimiento

Se entiende por establecimiento el conjunto de edificios, edificio, zona de éste, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén, según lo establecido en el artículo 2, destinado a ser utilizado bajo una titularidad diferenciada y cuyo proyecto de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sea objeto de control administrativo.

Los establecimientos industriales se caracterizan por:

- a) Su configuración y ubicación con relación a su entorno
- b) Su nivel de entorno intrínseco

❖ Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno

En este caso el tipo de establecimiento se corresponde con el tipo C: establecimientos industriales que ocupan totalmente uno o varios edificios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

❖ Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco

Para el tipo C, se considera que el “sector de incendio” de la nave al espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo establecido en cada caso.

Resistencia al fuego de los elementos separadores de los sectores de incendio: (paredes, techos y puerta): Resistencia al fuego EI 120, al no superar los 15 metros de altura.

El nivel de riesgo intrínseco de nuestro sector de incendio se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de la carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector de incendio:

Para actividades de almacenamiento

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a$$

Dónde:

Q_s = densidad de carga del fuego ponderada y corregida MJ/m².

C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

A = superficie construida = 200 m².

Q_{vi} = carga de fuego, aportada por cada m^3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m^3 O $Mcal/m^3$.

H_j = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles,(i), en m.

s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m^2 .

De las tablas 9.1. (Grado de peligrosidad de los combustibles) y 9.2. (Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales y riesgo de activación asociado), del anexo 1, del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales se obtienen los valores de C_i , R_a y q_i respectivamente.

Por lo tanto, de la tabla se obtiene:

- Sólidos que comienzan si ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C $C_i = 1,30$.

La siguiente tabla muestra los elementos combustibles que se almacenan en la nave, en la cual se aprecian los datos obtenidos y estimados para realizar los cálculos.

Tabla 9.1. Datos de los elementos combustibles de cada zona de la nave.

Ubicación	Combustible	q_v (MJ/m ³)	R_a	h_i	S_i	Q_s (MJ/m ³)	Nivel de riesgo
Sala fertilización	Abonos químicos	200	1	1	25,8	1,30	1.- Bajo
Sala fitosanitarios	Fitosanitarios	1000	1,5	1,5	18,2	10,29	1.- Bajo

Con este nivel de riesgo, estos combustibles están exentos de clasificación, por lo tanto se opta por tener la misma que en el caso de la paja prensada.

7. Justificación de superficie

La superficie construida que tiene la nave es inferior a la que estipula el Reglamento en referencia a los riesgos asociados a la misma.

8. Propagación exterior

La nave de esta explotación no tiene medianerías o muros colindantes con otro edificio. El invernadero se encuentra a una distancia de 10 metros. No existe ningún elemento aéreo que sobrevuele el acceso, que imposibilite determinadas maniobras.

En el caso de propagación por la cubierta de la nave, tampoco se tiene en cuenta, ya que no tiene sectores colindantes en vertical, al ser de una planta únicamente, y un único sector de incendio.

En el presente proyecto no vamos a tener problemas con los edificios colindantes puesto que la edificación más cercana se encuentra a más de 50 m de nuestras construcciones.

9. Evacuación de ocupantes

❖ Cálculo de la ocupación

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará ocupación de los mismos, P, deducida por la siguiente expresión:

$$P = 1,10 \times p \text{ cuando } p \leq 100.$$

Donde “p” es el número de personas que constituyen la plantilla que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

La ocupación es de entorno a 4 personas en días de máximo trabajo o máxima visitabilidad. Por tanto:

$$P = 1,10 \times 4 = 4,4 \sim 5$$

La nave dispone de un pasillo de reducidas dimensiones, apenas dos metros, que conecta varias dependencias y que por su reducida longitud cumple con lo estipulado en el reglamento para riesgos bajos, evitando la realización de salidas aparente para estas situaciones.

Según el anejo SI A del Documento Básico del CTE SI Seguridad en caso de incendio:

❖ Origen de evacuación

Los puntos ocupables de todos los locales de riesgo especial y los de las zonas de ocupación nula cuya superficie exceda de 50 m², se consideran origen de evacuación y deben cumplir los límites que establecen para la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de dichos espacios, cuando se trate de zonas de riesgo especial, y, en todo caso, hasta las salidas de planta, pero no es preciso tomarlos en consideración a efectos de determinar la altura de evacuación de un edificio o el número de ocupantes.

❖ Elementos de evacuación

- Nave

Los elementos principales de evacuación son las puertas situadas en el eje central, sin olvidar las puertas que comunican a las diferentes zonas de la nave, el recorrido a estos accesos siempre será inferior de 20 m. Las puertas de acceso de la nave al exterior son una puerta de 1 m x 2 m de alto y una puerta corredera de 3 m x 3 m.

Los huecos de las ventanas tienen unas dimensiones de 230 x 100 cm. No existe ningún tipo de elemento que obstaculice el paso excepcional por dicho hueco.

- Invernadero

A pesar de tratarse de un edificio de riesgo cero, cabe mencionar los sistemas de protección y evacuación de la misma, así como de ventilación.

Las consideraciones de ocupación son similares que en la nave auxiliar. Las salidas que se disponen en el invernadero son dos situadas en el eje central del mismo, con un recorrido máximo de 40 metros.

❖ Evacuación de humos y gases

Los sistemas son los propios del diseño del invernadero; ventilación cenital de las tres naves que lo componen. Con apertura regulada por un dispositivo controlado por el incremento de la temperatura interior.

10. Instalaciones de protección contra incendios

Las distintas construcciones deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios necesarios. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el 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.

- Extintores portátiles: Se colocará uno en cada zona de riesgo especial o uno en cada 15 metros de recorrido.
- Bocas de incendio: se instalará una en cada zona de riesgo alto.

❖ Extintores

Deberán colocarse de forma que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil; siempre que sea posible se situarán en los parámetros de forma tal que el extremo superior del extintor se encuentra a una altura sobre el suelo de 1,70 m.

- Nave

Se colocarán para mayor seguridad seis extintores en la nave portátiles de eficacia 21A-113B. La ubicación será uno en la oficina, uno en el cuarto de riego, uno en el cuarto de fitosanitarios, uno en el aseo y dos en el almacén. Ver Documento 2. Planos. Plano nº 12. Instalación de la electricidad en la nave.

- Invernadero

Aunque esté exento, se dispondrá de un extintor en el centro de cada nave del invernadero de tipo ABC (portátil). La ubicación se ve con más claridad en el Documento 2. Planos. Plano nº 21 Instalación de electricidad invernadero.

❖ Bocas de incendio

La nave pertenece a la clasificación de Tipo C y con una superficie de 200 m² (inferior a 1000 m²), no se instalarán por tanto sistemas de boca de incendios.

❖ Ascensores de emergencia, hidrantes exteriores, instalación automática de extinción.

En este caso no requiere instalación de estos elementos.

❖ Eliminación de humos y gases de combustión

Tanto la nave como los invernaderos cuentan con ventilación natural.

11. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo del sistema de extinción) se deben señalar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

- a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda 10 m.
- b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación de la señal está entre 10 y 20 m.
- c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación de la señal está entre los 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en el caso que haya un fallo en el suministro del alumbrado normal.

En nuestro caso las señales serán de 594 x 594 mm. Se colocará también un cartel con la palabra "SALIDA" con las dimensiones citadas y características luminosas que han de cumplir la norma UNE 23035-4:2003.

12. Intervención de los bomberos

❖ Aproximación a los edificios

El vial de aproximación de los vehículos de los bomberos a los espacios de maniobra cumple las condiciones de 3,5 m de anchura mínima libre y altura mínima libre o gálibo 4,5 m. Además en los tramos curvos, el carril de rodadura está delimitado por la traza de una corona circular, cuyos radios mínimos son de 5,30 m y 12,50 m, con una anchura libre para la circulación de 7,20 m.

❖ Entorno de los edificios

El espacio de maniobra se encuentra libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines u otros obstáculos.

Para el resto de condiciones, como son las escaleras, altura de evacuación descendente o edificios limítrofes no es aplicable en nuestro caso.

❖ Accesibilidad por fachada

La fachada dispone de ventanas y puertas que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios.

Dichos huecos están compuestos por dos puertas, una de 3m x 3m y otra de 1m x 2,10m. Las ventanas son de las siguientes dimensiones: 1m x 2m.

13. Resistencia al fuego de la estructura

Se admite que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor del cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento.

En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

Las exigencias del comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo se definen por los tiempos durante los cuales dicho elemento debe de mantener una serie de condiciones establecidas en la norma. La escala de tiempos empleada es de 15, 30, 60, 90, 120, 180 y 240 minutos.

Tabla 9.2. Exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo.

Características	Elementos constructivos	Mínimo exigible	Mínimo real
Estabilidad al fuego	Edificio	EF-60	EF-120
	Cubierta	EF-30	EF-90
Resistencia al fuego	Medianería/Fachada	RF-120	RF-180
	Cubierta	RF-30	RF-90

ANEJO X. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. Estudio de impacto ambiental.....	4
1.1. Introducción.....	4
1.2. Situación inicial.....	4
1.2.1. Descripción del proyecto.....	4
1.2.2. Ubicación.....	4
1.2.3. Recursos naturales.....	4
1.2.3.1. Medio atmosférico.....	4
1.2.3.2. Medio edáfico.....	5
1.2.3.3. Medio acuático.....	5
1.2.3.4. Flora y fauna	5
1.2.4. Fuentes de impacto.....	6
1.3. Acciones del proyecto.....	6
1.3.1. Fase de planificación del proyecto.....	6
1.3.2. Fase de construcción.....	6
1.3.3. Fase de explotación.....	7
1.4. Identificación de los factores del medio	8
potencialmente impactados.....	8
1.4.1. Subsistema físico natural.....	9
1.4.2. Subsistema socioeconómico.....	9
1.4.3. Subsistema de núcleos e infraestructuras.....	10
1.5. Identificación de impactos.....	10
1.5.1. Subsistema físico natural.....	11
1.5.2. Subsistema socio-cultural.....	11
1.6. Identificación de los impactos más importantes.....	11
1.7. Asignación de pesos a los factores del medio.....	15
1.8. Conclusión.....	16
2. Gestión de residuos.....	18
2.1. Introducción.....	18
2.2. Gestión de aguas.....	18
2.3. Gestión de basuras.....	18
2.4. Gestión de macetas.....	19
2.5. Gestión de fertilizantes y productos fitosanitarios.....	19

Índice de tablas

Tabla 10.1. Valoración del nivel de impacto en las distintas fases del proyecto.....	8
Tabla 10.2. Identificación de los impactos ambientales en el subsistema físico-natural..	10
Tabla 10.3. Identificación de los impactos ambientales en el subsistema socio-cultural.	11
Tabla 10.4. Cálculo de la importancia de cada uno de los impactos.....	13
Tabla 10.5. Cálculo de la incidencia según los impactos.....	14
Tabla 10.6. Asignación de pesos a los factores del medio.....	16

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y GESTIÓN DE RESIDUOS

1. Estudio de impacto ambiental

1.1. Introducción

Debido al tipo de proyecto que vamos a llevar a cabo, la administración nos exige un anejo (respetando la Ley 11/2003, de 8 de abril, "Prevención ambiental de Castilla y León") en el que se incluya el estudio de impacto ambiental que ocasionará la actividad a realizar.

1.2. Situación inicial

1.2.1. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la instalación de un vivero de planta ornamental de interior y de temporada en el término municipal de La Cistérniga (Valladolid). Tendrá una superficie aproximada de 5000 m² y contará con: una nave almacén, un invernadero bitonel y una zona de aparcamiento.

1.2.2. Ubicación

Las parcelas dónde se va a situar el proyecto están situadas concretamente en el Camino Hondo nº 54, intersección con la avenida Diego Velázquez, correspondiente a La Cistérniga (Valladolid).

Las parcelas se encuentran rodeadas de fincas de cultivo, y al este por las viviendas pertenecientes al mismo término municipal donde destaca la existencia de un colegio y una residencia de ancianos a escasos 500 m de donde se va a realizar la construcción del vivero.

1.2.3. Recursos naturales

1.2.3.1. Medio atmosférico

Para un entorno rural se considera que los niveles de contaminantes de la atmósfera son normales. También hay que destacar que no se encuentra en los

alrededores a la zona ninguna industria importante y de gran tamaño como para afectar a la atmósfera con sus emisiones.

Se puede concluir que el aire es de buena calidad debido como hemos comentado anteriormente a la poca actividad industrial y el tráfico existente.

Con relación a la contaminación acústica, se trata de una zona con pocos focos emisores de ruidos. Se pueden llegar a escuchar algún motor de riego o de tractores en la zona y en horas de entradas y salidas del colegio a los niños jugando en el patio del recreo.

1.2.3.2. Medio edáfico

Las parcelas dónde se ubica el proyecto, tiene un uso agrícola de más de 70 años por los datos que se conocen, siendo cultivada mayoritariamente por cultivos extensivos como los cereales y las leguminosas. Las labores realizadas en ella se encuentran dentro de una agricultura tradicional.

El terreno está compuesto por materiales arcillosos y arenosos que contribuyen a la permeabilidad del suelo y almacenar el agua para que sea aprovechada por el cultivo.

1.2.3.3. Medio acuático

La zona se encuentra entre dos cuencas importantes como son la cuenca del río Pisuegra y la cuenca del río Duero pero todavía alejadas de ellas (entre 6-8 km a cada una de ellas).

Cabe mencionar que en el término municipal existen pequeños arroyos y numerosos sondeos de los que se aprovechan las distintas explotaciones.

1.2.3.4. Flora y fauna

A unos 600 metros de donde se va a instalar el proyecto se levanta el Cerro de San Cristóbal, que se encuentra a 843 m. de altitud. Se trata de un lugar en el que se ha instalado en su cima un repetidor de ondas de radio y televisión digital terrestre. Aparte de esta utilidad, es uno de los miradores más completos de la capital de Valladolid, desde donde se obtiene una de las más bonitas vistas de la meseta central del Duero.

Debido sobre todo a las vistas que se obtienen de la ciudad, el Cerro San Cristóbal se ha convertido en un lugar de ocio bastante transitado por los vecinos de La Cistérniga y de Valladolid, que se acercan a la zona tanto a pie como en bicicleta.

Este Cerro junto con otros que se encuentran próximos a la zona, son las áreas con mayor arbolado en los alrededores del proyecto. La vegetación dominante son los pinos, más concretamente el pino resinero y el pino piñonero. También encontramos alguna encina, así como varias especies de arbustos como el espino albar, retama, tomillo blanco y común, y el espliego. Las plantas herbáceas son también numerosas y destacan las pertenecientes a dos familias: Crucíferas y Euforbiáceas. Es fácil encontrar en la zona también líquenes, hongos y musgos.

En cuanto a la fauna, nos encontramos con ejemplares de rabilargo, de gran valor ecológico. Entre las aves insectívoras se encuentran los pícidos y fringílidos, así como parejas de críalos, urracas, azores y alcotanes. Entre la fauna típica de matorral aparece la liebre común, el conejo e incluso la perdiz en los bordes de los cultivos.

1.2.4. Fuentes de impacto

En la fase de construcción el impacto será mayor debido a que se verá afectado el entorno inmediato a la zona, por el funcionamiento de la maquinaria y ruidos procedentes de la construcción variando el paisaje que tenía hasta el momento. Durante la fase de explotación del proyecto, el impacto estará ocasionado por las instalaciones, al menos durante el tiempo que esté en funcionamiento el vivero.

1.3. Acciones del proyecto

Las acciones del proyecto se dividen en función del rango y el momento de aparición.

1.3.1. Fase de planificación del proyecto

- Planeamiento y diseño: diseño de las instalaciones y redacción de los objetivos del proyecto.
- Localización: Localización de las instalaciones (nave e invernadero).

Durante esta fase del proyecto el impacto ambiental se considera nulo debido a que todos los trabajos son de gabinete.

1.3.2. Fase de construcción

- Explanaciones y movimientos de tierras: Desbroce y despeje.
- Excavaciones y nivelaciones.

- Estructuras. Obras de fábrica y drenaje: Construcción de las edificaciones (edificaciones, invernaderos y calles del vivero).
- Construcción de red de saneamiento.
- Trazado de caminos.
- Movimiento de maquinaria pesada: Producción de ruidos y vibraciones.
- Obras. Infraestructuras y trabajos auxiliares: Iluminación y enganches eléctricos.
- Cerramientos de la zona
- Abastecimiento de aguas
- Red de saneamiento y depuración
- Electricidad
- Viales

1.3.3. Fase de explotación

Factores debidos a la explotación:

- Presencia de las construcciones
- Labores de mantenimiento de las instalaciones
- Evacuación de residuos
- Iluminación nocturna

Factores debidos a los ocupantes: Producción de ruido

- Tráfico de vehículos
- Emisión de olores

La siguiente tabla trata de expresar el nivel de impacto que se producirá en los subsistemas ambientales en función de la fase del proyecto donde nos encontremos.

Tabla 10.1. Valoración del nivel de impacto en las distintas fases del proyecto.

Fases	Factores Acciones	Aire		Agua		Suelo		Paisaje Visual	Subsistema socioeconómico	
		Contaminación	Nivel ruido	Calidad	Cantidad	Contaminación	Compactación		Fomento de empleo	Fomento de actividad
Construcción	Preparación terreno	M	M			M	M	L	L	L
	Labores preparatorias	L	L	M		M	M		L	L
	Construcción edificación e instalación	M	M	M	M	M	M	R	R	L
Explotación	Riego	L		M	M	R	R			
	Abonado	L	L	M		L	M		L	
	Mantenimiento o instalaciones			L				R		

Impacto leve: L

Impacto moderado: M

Impacto relevante: R

1.4. Identificación de los factores del medio potencialmente impactados

Las acciones a llevar a cabo en la transformación afectan de modo diferente a distintos subsistemas ambientales, aquellos que pueden verse afectados en este caso concreto son:

1.4.1. Subsistema físico natural

➤ Medio inerte:

- Aire: Confort del sonido diurno
Calidad del aire (polvo y sedimentos)
- Tierra-suelo: Contaminación del suelo (alteración de fertilidad)

- Agua: Compactación del terreno (alteración de infiltración)
Calidad físico-química
Cantidad de recurso
- Procesos: Incendios
- Medio biótico
 - Vegetación: Cubierta vegetal
Diversidad
 - Fauna: Estabilidad del ecosistema
Diversidad (desajuste ciclos reproductivos)
- Medio perceptual
- Vistas panorámicas del paisaje
- Desarmonías

1.4.2. Subsistema socioeconómico

Usos del territorio

Zona agraria: Recursos agrarios
Cambio de usos del suelo

Dinámica poblacional: Población de temporada
Capacidad de alojamiento

Estructura económica: Economía local
Incrementos económicos de actividades comerciales
Empleo temporal y permanente

1.4.3. Subsistema de núcleos e infraestructuras

Infraestructuras y servicios

La infraestructura no viaria: Saneamiento y depuración
Red de abastecimiento de agua y electricidad

Infraestructura viaria: Transporte
 Tráfico pesado lento

1.5. Identificación de impactos

1.5.1. Subsistema físico natural

Tabla 10.2. Identificación de los impactos ambientales en el subsistema físico-natural.

Aire		Suelo		Agua	Vegetación		Fauna		Paisaje		
Contaminación	Ruido	Relieve	Compactación	Calidad	Cubierta vegetal	Diversidad	Estabilidad	Diversidad	Hábitat	Vistas	
											Construcción
											Desbroce
											Nivelación
											Caminos
											Enganche Eléctrico
											Cerramiento
											Saneamiento
											Electricidad
											Iluminación
											Evacuación residuos
											Vehículos
											Producción Ruidos
											Emisión olores

1.5.2. Subsistema socio-cultural

Tabla 10.3. Identificación de los impactos ambientales en el subsistema socio-cultural.

Usos del terreno	Población		
	Red de Agua/ Electricidad	Incremento de actividad	
			Construcción
			Desbroce
			Nivelación
			Caminos
			Enganche Eléctrico
			Cerramiento
			Saneamiento
			Electricidad
			Iluminación
			Evacuación residuos
			Vehículos
			Producción Ruidos
			Emisión olores

1.6. Identificación de los impactos más importantes

En la tabla 10.4 observamos la matriz de impactos con el cálculo de la importancia de cada uno de ellos. Para desarrollar esta matriz se han seleccionado los impactos de mayor presencia a la hora de construir y explotar nuestro proyecto señalando la fase del proyecto en que se producen. Estos impactos son:

- Fase de construcción:
 - Cerramiento
 - Construcción-edificación
 - Red eléctrica y agua

- Fase de explotación:
 - Contaminación atmosférica
 - Creación de empleo

Calidad del agua

Las características de los impactos y la valoración que haremos será:

<u>Naturaleza (Na)</u>	<u>Intensidad (I)</u>	<u>Extensión (Ex)</u>
Beneficioso +	Baja 1	Puntual 1
Perjudicial -	Media 2	Parcial 2
	Alta 4	Extenso 4
	Muy alta 8	Total 8
	Total 12	Crítica 14

<u>Momento (Mo)</u>	<u>Persistencia (Pe)</u>	<u>Sinergia (Si)</u>
Largo plazo 1	Fugaz 1	Sin sinergia 1
Medio plazo 2	Temporal 2	Con sinergia 2
Inmediato 4	Pertinaz 4	Sinérgico 4
Crítico 6	Permanente 8	

<u>Reversibilidad (Rv)</u>	<u>Acumulación (Ac)</u>	<u>Efecto (Ef)</u>
Corto plazo 1	Simple 1	Indirecto 1
Largo plazo 4	Acumulativo 4	Directo 4
Irreversibilidad 8		
Irrecuperabilidad 12		

<u>Periodicidad (Pr)</u>	<u>Recuperabilidad (Rc)</u>
Irregularidad 1	Inmediato 1
Periódico 2	A medio plazo 2
Continúo 4	Mitigable 4
	Irrecuperable 8

Para hallar la importancia del impacto utilizamos la siguiente fórmula para cada uno de los impactos:

$$IMP = \pm (3I + 2Ex + Mo + Pe + Si + Rv + Ac + Ef + Pr + Rc)$$

Así, utilizando esta fórmula obtenemos la siguiente tabla:

Tabla 10.4. Cálculo de la importancia de cada uno de los impactos.

		Naturaleza	Intensidad	Extensión	Momento	Persistencia	Sinergia	Reversibilidad	Acumulación	Efecto	Periodicidad	Recuperabilidad	IMPORTANCIA
Fase de construcción	Cerramiento	Negativo	1	2	4	4	1	1	1	4	4	1	-27
	Construcción	Negativo	2	2	4	4	1	2	1	4	4	4	-34
	Red eléctrica y agua	Negativo	1	1	4	4	2	1	1	1	4	2	-24
	Obras generales	Negativo	2	2	4	4	1	2	1	4	2	2	-30
Fase explotación	Contaminación atmosférica	Negativo	1	1	4	1	1	1	4	4	1	2	-23
	Creación empleo	Positivo	2	2	4	2	4	2	4	4	2	1	+33
	Calidad agua	Negativo	1	1	4	1	1	1	1	4	1	2	-20

Esta tabla nos servirá para calcular ahora la incidencia de cada impacto a partir de ella y usando la siguiente expresión:

$$\text{Incidencia} = (\text{IMP} - \text{IMP}_{\text{mín}}) / (\text{IMP}_{\text{máx.}} - \text{IMP}_{\text{mín}})$$

Considerando $\text{IMP}_{\text{mín}} = 13$ y $\text{IMP}_{\text{máx}} = 100$ según la escala de Conesa (2009).

La importancia mínima ($\text{IMP}_{\text{mín}}$) y la importancia máxima ($\text{IMP}_{\text{máx}}$) la hemos obtenido de la siguiente forma:

$$\text{IMP}_{\text{mín}} = 3 \times 1 + 2 \times 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 = 13$$

$$\text{IMP}_{\text{máx}} = 3 \times 12 + 2 \times 8 + 4 + 8 + 4 + 12 + 4 + 4 + 4 + 8 = 100$$

Los resultados de incidencia obtenidos son clasificados según el siguiente criterio:

- Ligero: 0-0,2
- Moderado: 0,2-0,6
- Severo: 0,6-0,8
- Muy severo: 0,8-1,0

Tabla 10.5. Cálculo de la incidencia según los impactos.

Factor	Incidencia	Grado
Cerramiento del vivero	0,1609	Ligero
Construcción de edificaciones	0,2414	Moderado
Red eléctrica y de aguas	0,1264	Ligero
Obras en general	0,1954	Ligero
Contaminación atmosférica	0,1149	Ligero
Creación de empleo	0,2299	Moderado
Calidad del agua	0,0804	Ligero

Valor final y enjuiciamiento del impacto

■ Cerramiento del vivero

Negativo, de baja intensidad, parcial, inmediato, pertinaz reversible a corto plazo, no sinérgico, simple, directo, continuo y recuperable de manera inmediata.

- Importancia 27 ----- Grado : Ligero

■ Construcción de edificaciones

Negativo, de media intensidad, parcial, inmediato, de persistencia rápida, sin sinergia, reversible a medio plazo, simple, directo, continuo y mitigable.

- Importancia 34 ----- Grado: Moderado

■ Red eléctrica y de aguas

Negativo de baja intensidad, puntual, inmediato, pertinaz, sin sinergia, reversible a medio plazo, simple, indirecto, continuo y recuperable a medio plazo.

- Importancia 24 ----- Grado: Ligero

■ Obras en general

Negativo de media intensidad, parcial, inmediato, pertinaz no sinérgico, reversible a medio plazo, simple, directo, periódico y recuperable a medio plazo.

- Importancia 30 ----- Grado: Ligero

■ Contaminación atmosférica

Negativo de media intensidad, puntual, inmediato, fugaz, no sinérgico, reversible a corto plazo, acumulativo, directo, irregular y recuperable a medio plazo.

- Importancia 23 ----- Grado: Ligero

■ Creación de empleo

Positivo, de media intensidad, parcial, inmediato, temporal, muy sinérgico, reversible a medio plazo, acumulativo, directo, periódico y recuperable inmediatamente.

- Importancia 33 ----- Grado: Moderado

■ Calidad del agua

Negativo, de baja intensidad, puntual, inmediato, fugaz, no sinérgico, reversible a corto plazo, directo, irregular y recuperable a medio plazo.

- Importancia 20 ----- Grado: Ligero

1.7. Asignación de pesos a los factores del medio

Se han asignado los pesos en función de su importancia, con respecto al ecosistema de la zona.

Tabla 10.6. Asignación de pesos a los factores del medio.

		FACTORES	PESOS
MEDIO INERTE	AIRE	Confort sonoro	50
		Calidad del aire	45
	TIERRA	Contaminación	30
		Compactación	40
	AGUA	Calidad físico-química	45
PROCESOS	Incendio	20	
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN	Cubierta vegetal	10
	FAUNA	Diversidad	10
		Estabilidad del ecosistema	
PERCEPCIÓN DEL MEDIO	PAISAJE	Vistas panorámicas	50
SUBSISTEMA ECONÓMICO	ZONA AGRÍCOLA	Recursos agrícolas	100
	ECONOMÍA Y POBLACIÓN	Población de temporada	150
		Economía local	20
		Incrementos económicos de actividades comerciales	40
		Empleo temporal y permanente	150
INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS	INFRAESTRUCTURA NO VIARIA	Sanearamiento y depuración	70
		Red de abastecimiento de agua	150
	INFRAESTRUCTURA VIARIA	Tráfico de vehículos	10

1.8. Conclusión

La puesta en marcha de este proyecto ocasiona impactos negativos. En general no supone unos efectos negativos acusados ya que tienen escasos impactos en el medio

natural y son perfectamente asumibles por el medio. Por otra parte, para la explotación y construcción del proyecto se necesitará mano de obra reportando así beneficios económicos a la zona.

Entre los impactos positivos cabe destacar los que concierne a la economía, empleo de la mano de obra y en la potenciación del consumo de plantas ornamentales, en consonancia con el desarrollo sostenible.

Por otra parte tenemos que analizar uno por uno todos los impactos negativos, éstos resultan leves o moderados y el cumplimiento de las posibles medidas correctoras, resultará positivo ya que así reducirán considerablemente los impactos dirigidos al medio social.

Teniendo en cuenta todo que hemos dicho anteriormente, se considera que el proyecto es viable en cuanto al respeto del medio ambiente en todas sus consecuencias y acciones.

Valladolid, Junio de 2013

Alumno de la titulación de Grado a Ingeniería
Agrícola del Medio Rural, exp. Hortofruticultura y
Jardinería:
Ángel Hernández Rodríguez

2. Gestión de residuos

2.1. Introducción

Tenemos que tener en cuenta la ley 11/2003 del 8 de Abril “Actividades clasificadas en Prevención Ambiental de Castilla y León” que persigue el análisis de cualquier actividad o instalación susceptible de ocasionar molestias, alterar las condiciones de salubridad, causar daños al medio ambiente o crear riesgos para personas y bienes.

El motivo del presente anejo es tener la seguridad de que la Administración declarará exenta esta actividad clasificada, ya que se comprueba que no es susceptible de ocasionar daños contemplados en la citada Ley.

2.2. Gestión de aguas

Hay que distinguir las aguas pluviales que son las que recogen los canalones tanto de la nave como del invernadero y el agua que utilizamos para beneficio del proyecto, la de riego y saneamiento de la nave. A este último vamos a llamarle agua residual.

★ Aguas pluviales

Este agua recogido por el sistema de canalización de la nave y el invernadero será enviado al depósito, ya que es un agua totalmente limpia y no causará el menor daño.

★ Aguas residuales

Estas serán enviadas fuera de las instalaciones mediante la red de saneamientos e irán a parar a una alcantarilla de la red de saneamiento municipal, instalada para estos fines.

2.3. Gestión de basuras

Con ayuda del ayuntamiento del municipio, tenemos dos contenedores en la puerta del vivero, uno de residuos orgánicos y el otro para reciclaje de cartón, que pasarán a recogerlo una vez a la semana, excepto en temporada alta que pasarán dos veces por semana.

2.4. Gestión de macetas

Debido a la actividad realizada en el vivero, no habrá excedentes de éstas, ya que la planta será vendida en el mismo recipiente en el que se transplante.

2.5. Gestión de fertilizantes y productos fitosanitarios

Estos productos estarán almacenados en el cuarto de productos químicos de la nave. Para la utilización el operario tiene que tener la acreditación necesaria y llevar un control de los productos que se van utilizando.

Una vez usados y acabados, los recipientes y restos se llevarán a la empresa suministradora para la correcta gestión de su residuo por la empresa acreditada.

ANEJO XI.

PLAN DE CALIDAD

ÍNDICE

1. Introducción.....	4
2. Control de calidad.....	7
2.1. Control de recepción de los productos.....	7
2.2. Control de la ejecución.....	8
2.3. Control de la obra terminada.....	9

Índice de tablas

Tabla 11.1. Requisitos y medidas básicas en la construcción de edificios.....	5
--	----------

PLAN DE CALIDAD

1. Introducción

Se ha aprobado en el nuevo Código Técnico de la Edificación (CTE) un marco normativo que establece las exigencias básicas de calidad, seguridad y habitabilidad de los edificios y sus instalaciones, para que el sector de la construcción se adapte a la sostenibilidad económica, energética y medioambiental, garantizando la existencia de edificios más seguros, más habitables y de mayor calidad.

Se regulan las exigencias básicas para seguridad estructural, seguridad en caso de incendio, seguridad de utilización, higiene, salud y protección del medio ambiente y ahorro de energía.

La seguridad en las estructuras supone un refuerzo para el sistema del seguro decenal de daños.

La mayor seguridad en los incendios supone una medida para impedir la propagación de un incendio, tanto en el interior de la estructura como en el exterior. Se facilita la evacuación de los ocupantes en condiciones de seguridad, se prevé la instalación de sistemas de detección, control y extinción, se mejora la intervención de los bomberos y se regula la resistencia al fuego de la estructura.

En la mayor seguridad en el uso y la protección a las personas se regulan riesgos como las caídas por resbalones, los accidentes derivados por una iluminación inadecuada o los accidentes derivados de la presencia de vehículos en movimiento.

Que los edificios sean más saludables supone una regulación en relación a la calidad del aire interior, estableciendo las salidas de humos y gases de la combustión por las cubiertas.

Edificios más sostenibles y eficientes energéticamente tiene como objetivo conseguir un uso racional de la energía necesaria para el uso, reduciendo el consumo energético, utilizando para ello fuentes de energía renovable.

Así, se establece la obligación de incorporar criterios de eficiencia energética y el uso de energía solar, térmica o fotovoltaica en los nuevos edificios o en aquellos que se vayan a rehabilitar.

Tabla 11.1. Requisitos y medidas básicas en la construcción de edificios.

Requisitos básicos	Exigencias básicas	Justifica Documento Básico	Solución alternativa	Localización en el proyecto
Seguridad estructural	Resistencia y Estabilidad	NO	CTE	
	Aptitud al servicio	NO	CTE	
Seguridad en caso de incendio	Propagación interior	SI		Anejo IX. Protección de incendios.
	Propagación exterior	SI		Anejo IX. Protección de incendios.
	Evacuación	SI		Anejo IX. Protección de incendios.
	Instalaciones de protección contra incendios	SI		Anejo IX. Protección de incendios.
	Intervención de bomberos	SI		Anejo IX. Protección de incendios.
	Resistencia de la estructura	SI		Anejo IX. Protección de incendios.
Seguridad de utilización	Seguridad de riesgo de caídas	SI		Anejo XVII. Estudio de Seguridad y Salud
	Seguridad al riesgo de aprisionamiento	SI		Anejo XVII. Estudio de Seguridad y Salud
	Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	SI		Anejo XVII. Estudio de Seguridad y Salud
	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	SI		Anejo XVII. Estudio de Seguridad y Salud
	Seguridad frente al riesgo por iluminación inadecuada	SI		Anejo XVII. Estudio de Seguridad y Salud

	Seguridad frente a riesgos relacionados con la acción del rayo	SI		Anejo XVII. Estudio de Seguridad y Salud
Salubridad	Protección frente a la humedad	NO		-
	Eliminación de residuos	SI		Anejo X. Impacto ambiental y Gestión de residuos.
	Calidad del aire interior	NO		-
	Suministro de aguas	SI		Anejo VI. Ingeniería de las obras(nave)
	Evacuación de aguas residuales	SI		Anejo VI. Ingeniería de las obras (nave)
Protección frente al ruido	Protección frente al ruido	NO	No procede su justificación	-
Ahorro de energía	Limitación de demanda energética	SI		Anejo XV. Eficiencia energética
	Rendimiento de las instalaciones térmicas	SI		Anejo XV. Eficiencia energética
	Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	SI		Anejo XV. Eficiencia energética
	Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	SI		Anejo XV. Eficiencia energética
	Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	SI		Anejo XV. Eficiencia energética

2. Control de calidad

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción de productos
- El control de ejecución
- El control de la obra terminada

Para ello:

- a) El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y las modificaciones.
- b) El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de la obra y al director de la ejecución la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones y su mantenimiento, y las características correspondientes cuando proceda.
- c) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el colegio profesional correspondiente, o en su caso en la Administración Pública competente.

2.1. Control de recepción de los productos

Este control tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de la ejecución de la obra realizará los siguientes controles:

Control de la documentación de los suministros:

Los suministradores entregarán al constructor los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.
- El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

Control mediante distintivos de calidad:

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguran las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores.
- El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

Control mediante ensayos:

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

2.2. Control de la ejecución

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de los productos, equipo y sistemas innovadores.

2.3. Control de la obra terminada

Hay que comprobar las prestaciones finales en la obra terminada debiendo realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el Código Técnico de la Edificación y resto de la legislación aplicable.

ANEJO XII.

PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

ÍNDICE

1. Introducción.....	3
2. Identificación de actividades.....	3
3. Estimación de tiempos.....	4
4. Programa de ejecución.....	5

Índice de tablas:

Tabla 12.1. Programación de la ejecución de las actividades de las obras.....5

PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

1. Introducción

En el presente anejo se muestra el programa de ejecución de las obras. Para ello, se dividirá el proyecto en varias actividades por orden cronológico, asignando además, un tiempo de realización a cada actividad.

La ejecución de la obra comenzará lo antes posible, una vez elegidos los contratistas y conseguidos los correspondientes permisos para su realización.

A cada actividad se le identificará con una letra mayúscula del abecedario que indicará el orden en que se realiza dicha actividad.

2. Identificación de actividades

La ejecución del proyecto lleva consigo la realización de las siguientes actividades:

- **Actividad A.** Consecución de permisos y licencias.
- **Actividad B.** Replanteo general del terreno.
- **Actividad C.** Movimiento de tierras (incluye limpieza y nivelación del terreno, excavaciones de la cimentación de los invernaderos y de la nave).
- **Actividad D.** Instalación del saneamiento horizontal.
- **Actividad E.** Cimentación y solera (incluye relleno de zanjas y zapatas con hormigón armado, anclaje de los invernaderos, extendido y apisonado de la grava de la solera y hormigonado de las soleras).
- **Actividad F.** Estructura (colocación de pórticos, correas, placas de fibrocemento, espuma de poliuretano y colocación de placas de cubrición).
- **Actividad G.** Cubiertas o tejado.
- **Actividad H.** Cerramientos, que incluirá la tabiquería, el yeso y enlucidos.
- **Actividad I.** Carpintería metálica, es decir, colocación de puertas y ventanas.
- **Actividad J.** Instalación de electricidad.
- **Actividad K.** Instalación de fontanería.
- **Actividad L.** Pinturas y acabados.
- **Actividad M.** Instalación específica de los invernaderos.
- **Actividad N.** Recepción definitiva de las obras.

Las instalaciones especiales se irán ejecutando conforme vaya siendo posible por el estado de las obras.

En la ejecución de los invernaderos, se realizará el movimiento de tierras en primer lugar, a la vez que en la nave. A continuación se conformará la solera y cimentación, también al tiempo que en la nave, y finalmente se instalará la estructura y cubierta, con la instalación de la pantalla térmica. Después se instalará la calefacción y la electricidad a la vez que la de la nave.

La red de riego se instalará una vez construida la nave y los invernaderos.

3. Estimación de tiempos

Una vez obtenidos todos los permisos y licencias reglamentarias, a las demás actividades expuestas anteriormente, se le ha estimado un tiempo de ejecución:

- Actividad B. 2 días
- Actividad C. 9 días
- Actividad D. 7 días
- Actividad E. 9 días
- Actividad F. 10 días
- Actividad G. 7 días
- Actividad H. 25 días
- Actividad I. 15 días
- Actividad J. 15 días
- Actividad K. 5 días
- Actividad L. 5 días
- Actividad M. 15 días
- Actividad N. 1 día

La actividad H correspondiente a cerramientos incluyendo tabiquería, yeso y enlucidos, la actividad I de carpintería metálica, y la actividad J de electricidad, son tres actividades no críticas, de duraciones amplias y que pueden solaparse unas con otras en el tiempo.

La actividad M, correspondiente a la instalación específica de los invernaderos durará 15 días ya que el movimiento de tierra, solera, cimentación, estructura, cubierta y electricidad se harán al mismo tiempo que se realizan en la nave y por lo tanto su tiempo de ejecución está incluido en el de la nave. Y la colocación de la pantalla térmica, la instalación de la calefacción, la instalación del riego y todas las demás obras derivadas del invernadero se harán en estos 15 días.

Por lo tanto, el tiempo total de ejecución de la obra una vez obtenidos los permisos y licencias pertinentes, para poder realizar la recepción definitiva de las obras, es de 115 días.

4. Programa de ejecución

La ejecución comenzaría a finales de agosto del año 2013 y terminará, a mediados de febrero del año siguiente.

Esta programación podrá ser alterada y reajustada justificándose los posibles cambios debido a que se produzcan retrasos forzados por causas meteorológicas. Por este motivo puede adelantarse o retrasarse el comienzo de la obra, atrasándose así el final de las obras.

La ejecución y puesta en marcha del proyecto se hace según el siguiente diagrama:

Tabla 12.1. Programación de la ejecución de las actividades de la obra.

Días	Fecha	B. Replanteo	C. Movimiento de tierras	D. Saneamiento	E. Cimentación y solera	F. Estructuras metálicas	G. Cubiertas	H. Cerramiento, albañilería	I. Carpintería	J. Electricidad	K. Fontanería	L. Pinturas y acabados	M. Instalación de invernadero
1	26/08/2013												
2	27/08/2013												
3	28/08/2013												
4	29/08/2013												
5	30/08/2013												
6	02/09/2013												
7	03/09/2013												
8	04/09/2013												
9	05/09/2013												
10	06/09/2013												
11	09/09/2013												
12	10/09/2013												
13	11/09/2013												
14	12/09/2013												
15	13/09/2013												
16	16/09/2013												
17	17/09/2013												
18	18/09/2013												
19	19/09/2013												
20	20/09/2013												
21	23/09/2013												
22	24/09/2013												
23	25/09/2013												

24	26/09/2013																		
25	27/09/2013																		
26	30/09/2013																		
27	01/10/2013																		
28	02/10/2013																		
29	03/10/2013																		
30	04/10/2013																		
31	07/10/2013																		
32	08/10/2013																		
33	09/10/2013																		
34	10/10/2013																		
35	11/10/2013																		
36	14/10/2013																		
37	15/10/2013																		
38	16/10/2013																		
39	17/10/2013																		
40	18/10/2013																		
41	21/10/2013																		
42	22/10/2013																		
43	23/10/2013																		
Días	Fecha	B .Replanteo	N. Movimiento de tierras	O. Saneamiento	P. Cimentación y solera	Q. Estructuras metálicas	R. Cubiertas	S. Cerramiento, albañilería	T. Carpintería	U. Electricidad	V. Fontanería	W. Pinturas y acabados	X. Instalación de invernadero						
44	24/10/2013																		
45	25/10/2013																		
46	28/10/2013																		
47	29/10/2013																		
48	30/10/2013																		
49	31/10/2013																		
50	04/11/2013																		
51	05/11/2013																		
52	06/11/2013																		
53	07/11/2013																		
54	08/11/2013																		
55	11/11/2013																		
56	12/11/2013																		
57	13/11/2013																		
58	14/11/2013																		
59	15/11/2013																		
60	18/11/2013																		
61	19/11/2013																		
62	20/11/2013																		
63	21/11/2013																		

64	22/11/2013																			
65	25/11/2013																			
66	26/11/2013																			
67	27/11/2013																			
68	28/11/2013																			
69	29/11/2013																			
70	02/12/2013																			
71	03/12/2013																			
72	04/12/2013																			
73	05/12/2013																			
74	09/12/2013																			
75	10/12/2013																			
76	11/12/2013																			
77	12/12/2013																			
78	13/12/2013																			
79	16/12/2013																			
80	17/12/2013																			
81	18/12/2013																			
82	19/12/2013																			
83	20/12/2013																			
84	23/12/2013																			
85	26/12/2013																			
86	27/12/2013																			
Días	Fecha	B .Replanteo	Y. Movimiento de tierras	Z. Saneamiento	AA. Cimentación y solera	BB. Estructuras metálicas	CC. Cubiertas	DD. Cerramiento, albañilería	EE. Carpintería	FF. Electricidad	GG. Fontanería	HH. Pinturas y acabados	II. Instalación de invernadero							
87	30/12/2013																			
88	02/01/2014																			
89	03/01/2014																			
90	07/01/2014																			
91	08/01/2014																			
92	09/01/2014																			
93	10/01/2014																			
94	13/01/2014																			
95	14/01/2014																			
96	15/01/2014																			
97	16/01/2014																			
98	17/01/2014																			
99	20/01/2014																			
100	21/01/2014																			
101	22/01/2014																			
102	23/01/2014																			
103	24/01/2014																			

104	27/01/2014												
105	28/01/2014												
106	29/01/2014												
107	30/01/2014												
108	31/01/2014												
109	03/02/2014												
110	04/02/2014												
111	05/02/2014												
112	06/02/2014												
113	07/02/2014												
114	10/02/2014												
115	11/02/2014												

ANEJO XIII.

NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN

ÍNDICE

1. Consideraciones generales.....	3
2. Labores a realizar.....	3
3. Fertilizantes.....	3
3.1. Composición y pureza.....	3
3.2. Envases y etiquetas.....	3
3.3. Facturas.....	4
3.4. Manejo de fertilizantes.....	4
4. Productos fitosanitarios.....	4
4.1. Tratamientos.....	4
4.2. Normativa.....	4
4.3. Envases y etiquetas.....	4
4.4. Manejo de productos fitosanitarios.....	5
5. Maquinaria.....	5
6. Instalación de riego.....	5
7. Calefacción y pantalla térmica.....	6
8. Condiciones de trabajo: Derechos y obligaciones del Personal.....	6

NORMAS PARA LA EXPLOTACIÓN

1. Consideraciones generales

El promotor y propietario de la finca objeto de este proyecto, ejercerá las veces de director o jefe del vivero.

Se deberá ajustar en todo momento a lo establecido en el presente documento, salvo en casos de extrema necesidad o imprevistos, en los cuales tendrá la necesidad de tomar decisiones y asesorarse convenientemente en todo aquello que le sea necesario, procurando que las decisiones adoptadas no afecten o alteren de forma significativa las directrices marcadas por el presente Proyecto.

2. Labores a realizar

Las labores se realizarán con arreglo a las normas contenidas en la memoria y anejos de ésta.

La maquinaria necesaria para las distintas operaciones, serán de la propia explotación, salvo en el caso que se especifique su alquiler.

3. Fertilizantes

3.1. Composición y pureza

Los fertilizantes que se utilicen en el vivero han de ajustarse a la normativa vigente en lo relativo a composición y pureza de dichos productos.

Si por cualquier motivo, a lo largo del proceso productivo apareciesen otros fertilizantes distintos de mayor calidad o dejasen de comercializarse los indicados, las cantidades de nutrientes a aportar serían las mismas debiéndose calcular las dosis correctas para los nuevos productos.

3.2. Envases y etiquetas

Los productos fertilizantes deberán estar envasados, precintados y etiquetados. Los envases deberán reunir las condiciones necesarias para la buena conservación de la calidad del producto. No serán admitidas aquellas partidas que no reúnan las condiciones y garantías debidas.

En las etiquetas de los envases debe aparecer su clase y denominación, peso neto, riqueza mínima de cada uno de los elementos fertilizante o factores que contengan, dirección del fabricante o del comerciante que los elabora o manipula.

3.3. Facturas

Las facturas deberán especificar el número y clase de los envases y el peso de partida.

3.4. Manejo de fertilizantes

La distribución de estos productos se hará bajo las recomendaciones concernientes al caso, no debiendo abandonar de ninguna manera este aspecto a manos inexpertas.

4. Productos fitosanitarios

4.1. Tratamientos

Los productos fitosanitarios indicados en el Anejo V. Ingeniería del proceso, son de los más utilizados contra las plagas y enfermedades citados. Sin embargo, el calendario de tratamientos presente en dicho anejo, es un calendario flexible, ya que no se realizarán los tratamientos si no hay un nivel mínimo de plaga o enfermedad. Y si por el contrario, los niveles son muy altos, se podrán repetir cuantas veces sea preciso para mantener los niveles tolerables.

Las materias activas recomendadas y su riqueza, son de uso común, siendo fácil su adquisición. Como se ha señalado en el punto anterior es factible que con el tiempo aparezcan productos nuevos y vayan desapareciendo otros, por tanto, habrá que tener en cuenta la dosificación recomendada por el fabricante si se utilizan otros productos.

4.2. Normativa

Los productos fitosanitarios que se usen en la explotación deberán atenerse a la normativa vigente.

4.3. Envases y etiquetas

Los productos deberán estar envasados, precintados y etiquetados. Los envases deberán reunir las condiciones necesarias para la buena conservación de la calidad del

producto. No serán admitidas aquellas partidas que no reúnan las condiciones y garantías debidas.

En el envase, precinto o etiqueta deberán ir consignados el número de registro del producto, el nombre, la composición química, la pureza y demás características del producto.

Se almacenaran en una habitación de la nave habilitada al respecto.

4.4. Manejo de productos fitosanitarios

Para todo producto fitosanitario, en el envase, etiqueta, precinto o en el acta adjunta, se harán constar:

- Los peligros a los que están sujetos los manipuladores.
- Las técnicas convenientes de empleo, dosis admisibles y época de empleo.
- Instrucciones indispensables para su buen uso.

Cada vez que se utilice un producto fitosanitario, quedará reflejado en el libro de seguimiento el día que se utilizó, la persona responsable de la aplicación, el cultivo para el que se utilizó y la dosis en la que fue utilizada.

5. Maquinaria

Las características generales de la maquinaria serán especialmente las reseñadas en este proyecto.

Si por circunstancias comerciales no pudieran ser adquiridas exactamente éstas, queda autorizado el director de la explotación a introducir las modificaciones que crea conveniente ajustándose lo máximo a las características definidas en este proyecto.

Cuando se alquile la maquinaria para realizar algunas de las actividades necesarias, tendrá que ser la adecuada para poder ejecutar dicha actividad en el tiempo estipulado.

6. Instalación de riego

En la instalación de riego habrá que vigilar el correcto funcionamiento de los aspersores del carro de riego limpiando los que estén obstruidos o sustituyendo los que están estropeados.

En el cabezal de riego hay que vigilar la limpieza de los filtro, limpiándolos cuando las pérdidas de carga superen el milímetro de columna de agua.

7. Calefacción y pantalla térmica

Se conservará la Documentación Técnica del equipo de caldera así como el catálogo de piezas de recambio de todos los aparatos, además de los documentos de garantía.

Diariamente antes de la puesta en funcionamiento, se comprobará el nivel de agua de la instalación, procediendo a su llenado si fuera insuficiente.

Cada mes se procederá a la limpieza y revisión del quemador y a la limpieza del conducto de evacuación de humos y gases.

Al final de cada temporada de uso, se procederá a la limpieza del equipo comprobándose que no existan corrosiones, fisuras y que los accesorios de control y seguridad están en buen estado para su correcto funcionamiento.

Cada dos años se procederá a la revisión completa de la instalación.

La pantalla térmica no precisará, en principio, mantenimiento alguno debido a las características del material y su utilización.

8. Condiciones de trabajo: Derechos y obligaciones del personal

En todo lo referente a contratación, seguros sociales, descansos, etc., de los trabajadores, se seguirá la normativa vigente.

El propietario ejercerá como director de la explotación y se responsabilizará de la planificación y control, gestiones de compra y venta de los productos, de la contabilidad y demás operaciones económicas.

El trabajo se realizará de forma coordinada y según las necesidades estacionales. La duración de la jornada podrá ser variable, teniéndose también que ajustar a las necesidades de la temporada. Se llevará un control de las horas trabajadas y las labores realizadas.

La actividad de la explotación se ajustará en todo momento a lo dictado por las autoridades en lo referente a conservación de la Naturaleza y el Medio Ambiente. En todo

momento se deberá asegurar el no vertido o empleo de productos que afecten a la integridad del medio.

ANEJO XIV.

FICHA URBANÍSTICA

ÍNDICE

1. Justificación de uso del suelo.....	4
2. Normativa urbanística.....	4
3. Aplicación de la normativa.....	4
4. Ficha urbanística.....	5

Índice de tablas

Tabla 14.1. Resumen condiciones a cumplir.....	6
---	----------

FICHA URBANÍSTICA

1. Justificación de uso del suelo

El presente proyecto pretende introducir un sistema de cultivo forzado para plantas ornamentales en maceta dentro de la explotación agrícola actual.

Para desarrollar esta actividad, es preciso controlar las condiciones climáticas de la zona dónde se va a desarrollar el cultivo. Por lo tanto, se hace necesaria la construcción de edificios en los que se lleve a cabo, y otros en los que se recojan materias primas, pedidos y se pueda almacenar el material que se utilizará para la normal ejecución del proyecto.

2. Normativa urbanística

Las parcelas de la explotación dónde se va a ubicar el proyecto se encuentran dentro del término municipal de La Cistérniga (Valladolid) y no poseen ninguna protección especial.

Se trata de un suelo rústico común dónde se permite la construcción de edificios e instalaciones destinados al desarrollo y funcionamiento de la actividad agrícola mencionada.

3. Aplicación de la normativa

Para las instalaciones y naves vinculadas a la explotación agrícola, para que sean permitidas o puedan ser autorizadas según la categoría de suelo rústico en la que se solicita su implantación cumplen los siguientes requisitos:

- La explotación se encuentra a más de 200 m del núcleo urbano más próximo, concretamente a 500 m.
- Las parcelas tiene una dimensión mayor a 5000 m².
- La superficie ocupada apenas llega al 10% de la superficie de la parcela, quedando un amplio intervalo hasta llegar al 80% que como máximo estipula la norma.
- Se respetan los retranqueos mínimos a los límites de parcela de 5 m.

- La altura máxima a la cara inferior del alero de las naves es de 4 metros y de 5,5 m a la cumbre. En el invernadero son de 4 m y 5 m respectivamente.
- Las construcciones cumplen el deber de adaptación al entorno fijado en la normativa urbanística de Castilla y León y, en particular, lo dispuesto en el artículo 25 y lo relativo a los colores de los materiales señalados en el artículo 26 de estas normas.

4. Ficha urbanística

Proyecto: Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental de interior y de temporada en maceta en La Cistérniga (Valladolid).

Situación: Parcelas 24 y 25 del polígono 4 del término municipal de La Cistérniga (Valladolid).

Superficie: 0,64 ha y 1,02 ha respectivamente.

Normativa urbanística: Ley de urbanismo de Castilla y León.

Clasificación del suelo: Suelo rústico común.

Tabla 14.1. Resumen condiciones a cumplir

Condiciones	En Normativa	En proyecto	Cumplimiento
Uso del suelo	Agropecuario	Agrícola	Cumple
Parcela mínima	5000 m2	≥ 5000 m2	Cumple
Superficie máx. edificable	80%	≤ 80%	Cumple
Altura máx. alero	6 m	4 m	Cumple
Altura máx. a cumbre	9 m	5,5 m	Cumple
Retranqueos	5 m	≤ 5 m	Cumple
Adecuación entorno	Cumplir	Se cumple	Cumple
	Existente	Proyectado	
Abastecimiento de agua	Pozo	Conducciones	
Alcantarillado	NO	SI	
Energía eléctrica	Transformador	Conducciones	
Calzada pavimentada	NO	NO	
Encintado de acera	NO	NO	

ANEJO XV.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

ÍNDICE

1. Introducción.....	3
2. Limitación de la demanda energética.....	3
3. Rendimiento de las instalaciones térmicas.....	4
4. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.....	4
5. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.....	5
6. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.....	5

EFICIENCIA ENERGÉTICA

1. Introducción

El Documento Básico de Ahorro de Energía del CTE tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permitan cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía.

Las secciones de este DB se corresponden con las exigencias básicas HE 1 a HE 5.

La correcta aplicación de cada sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. La correcta aplicación del conjunto del DB supone que se satisface el requisito básico “Ahorro de Energía”.

Tanto el objetivo del requisito básico “Ahorro de Energía”, como las exigencias básicas se establecen en el artículo 15 de la Parte I del CTE y son los siguientes:

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE)

- El objetivo del requisito básico “Ahorro de energía” consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su Proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- El Documento Básico “DB HE Ahorro de energía” especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

2. Limitación de la demanda energética

Los edificios deben disponer de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de

invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

Se excluyen del campo de aplicación instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales; por tanto, la explotación de este proyecto está excluida del campo de aplicación de esta exigencia básica. No se llevará a cabo ningún tipo de justificación.

3. Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios deben poseer instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.

Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE. Este Reglamento sólo tiene aplicación en la parte destinada de las instalaciones térmicas al bienestar térmico e higiénico de las personas.

Para garantizar este bienestar térmico, en la nave se ha colocado un calentador de agua eléctrico de 100 l de capacidad con sus medidas de seguridad necesarias, suficiente para abastecer las comodidades del aseo que en ella se encuentra.

En el invernadero, se colocará una instalación de calefacción que consiga las condiciones favorables para el desarrollo de las plantas, compuesta por dos calderas de agua caliente de 175 kW de potencia. Se ha considerado que por el momento, no es necesario realizar ninguna instalación de captación de energía solar a la espera de la evolución del precio de los combustibles y de la evolución del proyecto.

4. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Los edificios deben disponer de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

Se excluyen del ámbito de aplicación instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.

Por tanto, la explotación para la que se redacta el presente proyecto queda excluida del cumplimiento de esta exigencia básica.

No obstante, cabe destacar que la nave cuenta con una superficie de ventanas y lucernarios amplios para aprovechar al máximo la cantidad de luz que entra.

5. Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

En los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

Las necesidades de agua caliente demandadas son menores de 50 litros al día, límite para calcular la contribución térmica, por lo que no se tendrá en cuenta esta exigencia.

6. Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

En determinados edificios se deben incorporar sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red.

Según la tabla 1.1 de la Sección HE 5 en las superficies destinadas a naves de almacenamiento de extensión inferior a 10.000 m², como es nuestro caso, no es preciso realizar la instalación de paneles fotovoltaicos para la contribución mínima de energía eléctrica.

ANEJO XVI. ESTUDIO ECONÓMICO

ÍNDICE

1. Introducción.....	4
2. Criterios de evaluación financiera de inversiones.....	6
3. Inversión a realizar.....	7
4. Flujos de caja.....	7
4.1. Renovación del inmovilizado.....	7
4.2. Cobros extraordinarios.....	8
4.3. Pagos extraordinarios.....	9
4.4. Cobros ordinarios.....	9
4.5. Pagos ordinarios.....	11
4.5.1. Plantas adquiridas.....	11
4.5.2. Mano de obra.....	12
4.5.3. Agua.....	13
4.5.4. Combustible.....	13
4.5.5. Gastos de conservación y mantenimiento de la nave....	13
4.5.6. Electricidad.....	13
4.5.7. Transporte de la mercancía.....	13
4.5.8. Productos fitosanitarios.....	13
4.5.9. Fertilización.....	14
4.5.10. Otros pagos.....	14
5. Evaluación.....	15
5.1. Evaluación con financiación propia.....	15
5.1.1. Análisis de sensibilidad.....	22
5.1.2. Análisis de los resultados.....	24
5.2. Evaluación con financiación ajena.....	25
5.2.1. Análisis de sensibilidad.....	34
5.2.2. Análisis de los resultados.....	36
6. Conclusión.....	37

Índice de tablas

Tabla 16.1. Pago de inversión.....	4
Tabla 16.2. Variación del IPC en España en los últimos años. Fuente www.ine.es	5
Tabla 16.3. Variación del incremento de los precios percibidos por los agricultores en España en los últimos años. Fuente www.magrama.gob.es	5
Tabla 16.4. Variación del incremento de los precios pagados por los agricultores en España en los últimos años. Fuente www.magrama.gob.es	6
Tabla 16.5. Renovación de inmovilizados.....	8
Tabla 16.6. Cobros extraordinarios recibidos durante la inversión.....	9
Tabla 16.7. Pagos extraordinarios efectuados durante la inversión.....	9
Tabla 16.8. Cobros ordinarios recibidos por la venta de las especies.....	10
Tabla 16.9. Pagos ordinarios efectuados en la adquisición de la mercancía.....	11
Tabla 16.10. Cuadro resumen de los pagos ordinarios.....	14
Tabla 16.11. Cuadro general de la evaluación económica con financiación propia.....	15
Tabla 16.12. Cuadro de pagos y cobros anuales del proyecto (financiación propia).....	16
Tabla 16.13. Cuadro de flujos anuales del proyecto (financiación propia).....	17
Tabla 16.14. Flujos anuales incluyendo inversión y financiación (financiación propia)...	18
Tabla 16.15. Resultados económicos para la financiación propia.....	20
Tabla 16.16. Casos desfavorables y favorables del estudio económico (financiación propia).....	24
Tabla 16.17. Cuadro general de la evaluación económica con financiación ajena.....	25
Tabla 16.18. Cuadro de pagos y cobros anuales del proyecto (financiación ajena).....	27
Tabla 16.19. Cuadro de flujos anuales del proyecto (financiación ajena).....	29
Tabla 16.20. Flujos anuales incluyendo inversión y financiación (financiación ajena)...	30
Tabla 16.21. Resultados económicos para la financiación ajena.....	32
Tabla 16.22. Casos desfavorables y favorables del estudio económico (financiación ajena).....	36
Figura 16.1. Valor nominal de los flujos anuales (financiación propia).....	19
Figura 16.2. Valor real de los flujos anuales según inflación (financiación propia).....	19
Figura 16.3. Relación entre VAN y Tasa de actualización (financiación propia).....	21
Figura 16.4. Valor nominal de los flujos anuales (financiación ajena).....	31
Figura 16.5. Valor real de los flujos anuales según inflación (financiación ajena).....	31
Figura 16.6. Relación entre VAN y Tasa de actualización (financiación ajena).....	33

ESTUDIO ECONÓMICO

1. Introducción

En este anejo se estudia la inversión realizada en el proyecto así como la rentabilidad y viabilidad. Para el estudio de inversión se estudia distintos parámetros que se definirán en el punto 2.

Se entiende por inversión, el proceso mediante el cual un agente económico inmoviliza unos recursos con el fin de obtener mediante su utilización una corriente de flujos en períodos posteriores.

Para definir una inversión es necesario conocer:

- El pago de la inversión (K)

Es el número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto llegue a funcionar al completo tal y como ha sido concebido. A continuación se adjunta una tabla con el pago de inversión necesario para que empiece a funcionar nuestro proyecto.

Tabla 16.1 Pago de inversión

ELEMENTOS	DESEMBOLSO AÑO 0 (€)
Nave	83.615,16
Invernadero	229.767,95
Seguridad y Salud	3.949,91
Honorarios Dirección obra, Redacción Proyecto, Coordinador de Seguridad y Salud, Gastos Generales y Beneficio Industrial	85.679,91
TOTAL	403.012,93

- La vida del proyecto (n)

Es el número de años durante los cuales la inversión está funcionando y generando rendimientos positivos, de acuerdo con las previsiones realizadas por el inversor. En nuestro proyecto, se estimará la vida útil en 20 años, fecha que coincidirá con la finalización de la vida útil de muchas instalaciones y la segunda renovación de la cubierta del invernadero.

- Los flujos de caja

Es la diferencia existente entre la corriente de cobros y la corriente de pagos. El sistema utilizado para calcular la rentabilidad económica del proyecto se basa en el estudio de los flujos de caja.

A lo largo de la vida útil del proyecto se generan dos corrientes de signo opuesto, la corriente de pagos y la de cobros. Los cobros corresponden a los ingresos anuales atribuidos a la venta de productos comercializados y la inversión de pagos se refiere a los desembolsos realizados cada año para poder llevar a cabo el plan previsto por la inversión. Algunos años de la inversión se generarán cobros y pagos extraordinarios debido a renovaciones de inmovilizados.

★ Variables económicas

Inflación: En nuestro caso será de **2,76%**, que es la media del I.P.C. en los últimos once años, publicado en la página web del Instituto Nacional de Estadística.

Tabla 16.2. Variación del IPC en España en los últimos años. Fuente www.ine.es.

2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
2,4	3,2	1,8	-0,3	4,1	2,8	3,5	3,4	3,0	3,0	3,5

Incremento de cobros: Utilizaremos un **3,55%**, aunque la media de los últimos años de los precios percibidos por los agricultores según los índices económicos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente se sitúa en valores un poco más altos. Debido a los años coyunturales en los que estamos inversos en relación a la economía mundial, hemos tomado la decisión utilizar este valor del 3,55% anteriormente citado, valor que creemos que se ajusta más a la realidad que el hacer la media de los últimos años porque varían mucho los datos de un año a otro y encima e MAGRAMA solo nos da los datos de los últimos cinco años.

Tabla 16.3. Variación del incremento de los precios percibidos por los agricultores en España en los últimos años. Fuente www.magrama.gob.es.

2008	2009	2010	2011	2012
3,08	-0,11	6,20	0,68	9,94

Incremento de pagos: Utilizaremos un **3,90%**, aunque la media de los últimos años de los incrementos en precios pagados por los agricultores según los índices económicos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente se sitúa en

valores más altos. Aquí también bajaremos este índice hasta el 3,90% antes indicado, para conseguir un valor que creemos se ajusta más a la realidad económica que estamos atravesando.

Tabla 16.4. Variación del incremento de los precios pagados por los agricultores en España en los últimos años. Fuente www.magrama.gob.es.

2008	2009	2010	2011	2012
16,55	-11,29	2,14	12,18	5,49

★ Análisis de sensibilidad

- Tasa de actualización para el análisis = 5,5%. En referencia al interés de la compra en el Tesoro de deuda del país a 20 años vista
- Años de reducción sobre la vida del proyecto = 5.
- Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión en tanto por ciento (%): mínimo = -2 y máximo = +2
- Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja en tanto por ciento (%): mínimo = -5 y máximo = +5

2. Criterios de evaluación financiera de inversiones

✎ Valor actual neto (VAN)

Desde el punto de vista operativo el VAN expresa el valor actualizado de todos los rendimientos financieros que se espera que 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.

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 inversión.

Tasa interna de rendimiento (TIR)

La TIR 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.

Los criterios VAN y TIR deben emplearse como criterios complementarios y no como alternativas.

Plazo de recuperación (pay-back)

Es el número de años que transcurren hasta que el inversor recupera el pago actualizado de la inversión. En esta fecha el VAN se hace cero.

3. 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.

La inversión total es de 487.635,64€, correspondiendo 403.012,93€ al presupuesto total sin IVA (21%).

4. Flujos de caja

4.1. Renovación de inmovilizado

Se mostrarán las renovaciones del material necesario para la continuación de la vida de la inversión, así como los costes en los que se incurre.

Tabla 16.5. Renovación de inmovilizados

Inmovilizado	Valor de compra (euros)	Vida útil (años)	Valor residual (%)	Año de reposición	Valor final del proyecto
Estructura nave/invernadero	58147	20	10	-	5814,70
Carro de riego	21608,00	12	15	13	12964,80
Cubierta/fachada nave	25038,90	20	5	-	1251,94
Depósitos plásticos	1004,41	20	5	-	50,22
Mesas de cultivo	22990,85	20	10	-	2299,08
Pantalla térmica	8200,00	5	0	6,11,16	-
Calderas y quemador	6973,64	15	5	16	3486,82
Conducción de calefacción	395,00	20	5	-	19,75
Tuberías	15663,21	20	5	-	783,16
Electrificación nave/invernadero	21457,54	20	15	-	3218,63
Sistema Fog-system	951,25	15	8	16	761,00
Conducción + Ventiladores	1650,00	10	7	11	115,50
Cubierta invernadero	18181,84	10	5	11	-

4.2. Cobros extraordinarios

Se producirá cuando se realiza una renovación de inmovilizados y coinciden con el valor residual de estos.

Debido al carácter ocasional de estas renovaciones no se producen todos los años la misma cantidad, como ocurriría con los cobros ordinarios.

Algunos elementos, como la pantalla térmica y la cubierta de Policarbonato tienen un valor residual nulo, por lo que su renovación no generará cobros ordinarios.

A continuación se especificarán los cobros extraordinarios que se producen, los correspondientes al año 20 son los que se producen como consecuencia de la finalización de la inversión.

Tabla 16.6. Cobros extraordinarios recibidos durante la inversión

Año de reposición	Concepto	Valor económico (euros)
11	Conducción + Ventilador	115,50
13	Sistema de riego	3241,20
16	Calderas + Fog system	424,78
20	Estructura + S.riego + Cubierta/fachada nave+ Mesas + Depósitos + Calderas + Tuberías + Electrificación + Fog system + Ventiladores	30765,60

4.3. Pagos extraordinarios

Tiene lugar cuando se necesita renovar el material del que se dispone. Se realizan en determinadas épocas de la vida útil del proyecto.

En el cuadro siguiente se enumeran los pagos realizados, el valor al que ascienden y el momento en que se producen.

Tabla 16.7. Pagos extraordinarios efectuados durante la inversión

Año de reposición	Concepto	Valor económico (euros)
6	Pantalla térmica	8200,00
11	Ventilador + Pantalla + Cubierta del invernadero	28031,84
13	Sistema de riego	21608,00
16	Sistema Fog. System + Calderas + pantalla	16124,89

4.4. Cobros ordinarios

Hacen referencia al valor de venta de las plantas ya que no existe otra fuente de cobros en el proyecto.

Los precios que tienen las plantas se han obtenido a partir de datos cedidos por empresas del sector ya mencionadas en el Anejo II. Análisis de mercado. Seguidamente se detallarán las cantidades percibidas en las ventas.

Tabla 16.8. Cobros ordinarios recibidos por la venta de las especies

Especie	Nºde plantas	Ø maceta	Precio unitario	Precio total
<i>Dracaena marginata</i>	240	30	14,00	3360,00
	600	20	7,00	4200,00
<i>Dracaena massangeana</i>	240	30	17,00	4080,00
	600	20	5,00	3000,00
<i>Ficus benjamina</i>	240	30	11,00	2640,00
	600	20	9,50	5700,00
<i>Ficus elástica var. decora</i>	120	30	7,30	876,00
	150	20	6,00	900,00
<i>Ficus elastica var. robusta</i>	120	30	6,50	780,00
	150	20	4,50	675,00
<i>Howea forsteriana</i>	120	30	42,00	5040,00
<i>Epipremnum aureum</i>	1440	15	7,00	10080,00
<i>Codiaeum variegatum</i>	1440	15	7,50	10800,00
<i>Dieffenbachia amoena</i>	1050	15	8,00	8400,00
<i>Schefflera arboricola</i>	1050	15	7,00	7350,00
<i>Philodendron scandens</i>	960	15	25,00	24000,00
<i>Monstera deliciosa</i>	256	15	6,50	1664,00
<i>Euphorbia pulcherrima</i>	2896	15	5,00	14480,00
	2650	10	4,50	11925,00
<i>Cyclamen persicum</i>	1750	15	5,00	8750,00
<i>Rhododendrom.simsii</i>	1925	15	4,00	7700,00
<i>Kalanchoe blossfeldiana</i>	2970	12	3,00	8910,00
<i>Saintpaulia ionantha</i>	2700	12	2,50	6750,00
<i>Primula vulgaris</i>	4860	12	2,00	9720,00
<i>Viola wittrockiana</i>	6660	12	2,00	13320,00
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1050	15	2,00	2100,00
<i>Tajetes erecta</i>	3510	12	1,50	5265,00
<i>Calendula officinalis</i>	1620	12	2,00	3240,00
<i>Impatiens walleriana</i>	540	12	1,50	810,00
<i>Petunia hybrida</i>	1620	12	1,50	2430,00
<i>Gerbera jamesonii</i>	1080	12	2,20	2376,00
<i>Begonia rex</i>	4860	12	6,00	29160,00
<i>Begonia semperflorens</i>	4860	12	7,50	36450,00
<i>Pelargonium zonale</i>	300	15	2,00	600,00
<i>Pelargonium peltatum</i>	300	15	2,40	720,00
<i>Chrysantemun indicum</i>	1080	12	3,50	3780,00

Los cobros efectuados por la venta de plantas ascienden a 262.031,00 euros. En el primer año debido a que el negocio que se va a instalar en la zona es nuevo, consideraremos una ventas totales del 80% (209.624,80 euros), en el segundo año unas

ventas del 85% (222.726,35 euros), en el tercero del 95% (248.929,45 euros) y el cuarto y sucesivos del 100%.

4.5. Pagos ordinarios

Se tendrán en cuenta los pagos efectuados por las plantas, incluyendo en ellos el transporte, así como otros gastos en los que se incurre durante el año.

A continuación se especificarán estos pagos y el concepto por el que se realizan desglosándolos en distintos apartados.

4.5.1. Plantas adquiridas

Tabla 16.9. Pagos ordinarios efectuados en la adquisición de la mercancía.

Especie	Nºde plantas	Ø maceta	Precio unitario	Precio total
<i>Dracaena marginata</i>	240	30	9,00	2160,00
	600	20	4,50	2700,00
<i>Dracaena massangeana</i>	240	30	11,00	2640,00
	600	220	3,00	1800,00
<i>Ficus.benjamina</i>	240	30	7,00	1680,00
	600	20	6,00	3600,00
<i>Ficus elástica var. decora</i>	120	30	4,70	564,00
	150	20	3,00	450,00
<i>Ficus elastica var. robusta</i>	120	30	4,00	480,00
	150	20	3,00	450,00
<i>Howea forsteriana</i>	120	30	26,00	3120,00
<i>Epipremnum aureum</i>	1440	15	4,50	6480,00
<i>Codiaeum variegatum</i>	1400	15	5,00	7000,00
<i>Dieffenbachia amoena</i>	1050	15	4,00	4200,00
<i>Schefflera arboricola</i>	1050	15	4,00	4200,00
<i>Philodendron scandens</i>	960	15	16,00	15360,00
<i>Monstera deliciosa</i>	256	15	4,00	1024,00
<i>Euphorbia.pulcherrima</i>	2896	15	3,50	10136,00
	2650	10	2,00	5300,00
<i>Cyclamen persicum</i>	1750	15	3,00	5250,00
<i>Rhododendrom.simsii</i>	1925	15	2,50	4812,50
<i>Kalanchoe blossfeldiana</i>	2970	12	1,50	4455,00
<i>Saintpaulia ionantha</i>	2700	12	1,00	2700,00

<i>Primula vulgaris</i>	4860	12	1,00	4860,00
<i>Viola wittrockiana</i>	6660	12	0,60	3996,00
<i>Rosmarinus officinalis</i>	1050	15	1,00	1050,00
<i>Tajetes erecta</i>	3510	12	0,70	2457,00
<i>Calendula officinalis</i>	1620	12	1,00	1620,00
<i>Impatiens walleriana</i>	540	12	0,80	432,00
<i>Petunia hybrida</i>	1620	12	0,50	810,00
<i>Gerbera jamesonii</i>	1080	12	0,80	864,00
<i>Begonia rex</i>	4860	12	2,50	12150,00
<i>Begonia semperflorens</i>	4860	12	3,00	14580,00
<i>Pelargonium zonale</i>	300	15	1,50	450,00
<i>Pelargonium peltatum</i>	300	15	1,50	450,00
<i>Chrysantemun indicum</i>	1080	12	0,80	864,00

Los pagos efectuados por la adquisición de plantas son de 135144,50 euros.

Debido a la manipulación del material se sufrirán pérdidas que supondrán un 2% del valor de compras de estas que ascenderá a 2702,89 euros.

Total = 137847,39 euros.

4.5.2. Mano de obra

Se contratará a una persona especializada a la que se le pagará:

900 x 14 mensualidades x 1,236 (de seguridad social) = 15573,60 euros/año

Y un operario al que se pagará:

810 x 14 meses x 1,236 = 14016,24 euros/año

Total = 29589,84 euros/año

4.5.3. Agua

Riego: $699,5 \text{ m}^3 \times 1,22 \text{ euro/m}^3 = 853,39 \text{ euros}$

Fog-System: $15,45 \text{ m}^3 \times 1,22 \text{ euro/m}^3 = 19 \text{ euros}$

Total = 872,39 euro/año

4.5.4. Combustible

Se consumirán: $19581 \text{ l} \times 1,046 \text{ euros/l} = 20481,72 \text{ euros/año}$

4.5.5. Gastos de conservación y mantenimiento de la nave

Estos se cifrarán sobre un dos por ciento del valor de ejecución de la construcción, suponiendo un desembolso de 1155,14 euros/año.

4.5.6. Electricidad

- Término de potencia: $2,07 \text{ euro/kW mes} \times 40 \text{ kW} \times 12 \text{ meses} = 993,60 \text{ €}$
- Término de energía: $18,25 \text{ kW} \times 0,15 \text{ euro kW/h} \times 850 \text{ h} = 1561,87 \text{ €}$
- Equipo de medida: $0,87 \text{ €/mes} \times 12 \text{ meses} = 10,44 \text{ €}$

Total: 2565,91 euro/año

4.5.7. Transporte de la mercancía

Supone un 10% del valor de la planta: 13784,73 euros/año

4.5.8. Productos fitosanitarios

Los gastos se cifrarán en función de los tratamientos fungicidas preventivos, habrá que tener en cuenta que si aparecen otras patologías se verán incrementados.

Tratamientos cúpricos: $3,52 \text{ Kg} \times 9 \text{ euros/Kg} = 31,68 \text{ euros/año}$.

Ipodriona: $3,1 \text{ Kg} \times 42 \text{ euros/Kg} = 130,20 \text{ pts/año}$

Total: 161,88 euros/año

Debido a la posibilidad de tener que incrementar los gastos por otros ataques ya que esos productos tengan que ser sustituidos por otros más caros se aumentará la partida de este gasto en un 200 %. obteniendo unos gastos anuales totales de 485,64 euros/año.

4.5.9. Fertilización

- Nitrato amónico 14 Kg x 0,80 euro = 11,20 euros
- Fosfato monoamónico 14 Kg x 0,80 euro = 11,20 euros
- Nitrato potásico 23 Kg x 0,80 euro = 18,4 euros

Total: 41 euros/año en abono

En fertilización el gasto es realmente pequeño ya que en abonar en partes por millón lo que equivale a miligramos por litro.

4.5.10. Otros pagos

Se hará referencia aquí a los pagos efectuados en calidad de diversos conceptos.

En cuestión de contribución e impuestos, según la actividad y el término municipal dónde nos encontramos, se abonará un total de 1350 euros/año.

Se procederá ahora a la realización de un cuadro resumen con el total de los pagos ordinarios efectuados.

Tabla 16.10. Cuadro resumen de los pagos ordinarios.

CONCEPTO	Cantidad (euros)
Especies comercializadas	137847,39
Mano de obra	29589,84
Agua	872,39
Combustible	20481,72
Conservación y mantenimiento	1155,14
Electricidad	2565,91
Tratamientos fitosanitarios y fertilizantes	526,64
Transporte	13784,73
Contribución	1350,00
Total	208173,76

5. Evaluación

Para la evaluación económica del proyecto vamos a utilizar el programa de economía VALPROIN, con este programa comprobaremos la rentabilidad del proyecto. A continuación se muestran varias tablas con las características de nuestro proyecto:

5.1. Evaluación con financiación propia

Analizaremos los resultados que se obtienen del estudio económico suponiendo que se va a utilizar solo financiación propia. No se tienen en cuenta subvenciones al no estar incluida la zona en ayudas para la acción local, ni el propietario poder acceder a ayudas de joven agricultor por sobrepasar la edad máxima para dichas ayudas.

Tabla 16.11. Cuadro general de la evaluación económica con financiación propia.

Inflación (%)	2,76
Increment. cobros (%)	3,55
Increment. pagos (%)	3,90

Tasa mínima de actualización (%)	0,50
Tasa máxima de actualización (%)	15,00
Incremento (%) (Para 30 tasas)	0,50

Vida del proyecto	20
--------------------------	----

PAGO DE LA INVERSIÓN	
Nº pagos (Máximo 11)	1
Desembolsos	
Inicial	403.012,93

Tabla 16.12. Cuadro de pagos y cobros anuales del proyecto (financiación propia).

Año	Cobros		Pagos		Flujo inicial
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	
1	209.624,80		208.173,76		120,00
2	222.726,35		208.173,76		120,00
3	248.929,45		208.173,76		120,00
4	262.031,00		208.173,76		120,00
5	262.031,00		208.173,76		120,00
6	262.031,00		208.173,76	8.200,00	120,00
7	262.031,00		208.173,76		120,00
8	262.031,00		208.173,76		120,00
9	262.031,00		208.173,76		120,00
10	262.031,00		208.173,76		120,00
11	262.031,00	115,50	208.173,76	28.031,84	120,00
12	262.031,00		208.173,76		120,00
13	262.031,00	3.241,20	208.173,76	21.608,00	120,00
14	262.031,00		208.173,76		120,00
15	262.031,00		208.173,76		120,00
16	262.031,00	424,78	208.173,76	16.124,89	120,00
17	262.031,00		208.173,76		120,00
18	262.031,00		208.173,76		120,00
19	262.031,00		208.173,76		120,00
20	262.031,00	30.765,60	208.173,76		120,00

Se entiende como flujo inicial el beneficio que deja de obtener el promotor al hacer la transformación del proyecto y no sembrar los 1500 m² que aproximadamente ocupará el vivero.

Vida del proyecto (años)	20
Pago de la inversión	403.012,93
Desembolsos:	
Inicial	403012,93

Tabla 16.13. Cuadro de flujos anuales del proyecto (financiación propia).

Año	Cobros		Pagos				Incremento de flujo
	Ord.	Extraord.	Ord.	Extraord.	Flujo final	Flujo inicial	
1	209.624,80		208.173,76		1.451,04	120,00	1.331,04
2	222.726,35		208.173,76		14.552,59	120,00	14.432,59
3	248.929,45		208.173,76		40.755,69	120,00	40.635,69
4	262.031,00		208.173,76		53.857,24	120,00	53.737,24
5	262.031,00		208.173,76		53.857,24	120,00	53.737,24
6	262.031,00		208.173,76	8.200,00	45.657,24	120,00	45.537,24
7	262.031,00		208.173,76		53.857,24	120,00	53.737,24
8	262.031,00		208.173,76		53.857,24	120,00	53.737,24
9	262.031,00		208.173,76		53.857,24	120,00	53.737,24
10	262.031,00		208.173,76		53.857,24	120,00	53.737,24
11	262.031,00	115,50	208.173,76	28.031,84	25.940,90	120,00	25.820,90
12	262.031,00		208.173,76		53.857,24	120,00	53.737,24
13	262.031,00	3.241,20	208.173,76	21.608,00	35.490,44	120,00	35.370,44
14	262.031,00		208.173,76		53.857,24	120,00	53.737,24
15	262.031,00		208.173,76		53.857,24	120,00	53.737,24
16	262.031,00	424,78	208.173,76	16.124,89	38.157,13	120,00	38.037,13
17	262.031,00		208.173,76		53.857,24	120,00	53.737,24
18	262.031,00		208.173,76		53.857,24	120,00	53.737,24
19	262.031,00		208.173,76		53.857,24	120,00	53.737,24
20	262.031,00	30.765,60	208.173,76		84.622,84	120,00	84.502,84

Tabla 16.14. Flujos anuales incluyendo inversión y financiación (financiación propia).

Año	Valor nominal	Valor real según inflación
Inicial	-403.012,93	-403.012,93
1	653,94	636,38
2	13.972,67	13.232,17
3	42.780,38	39.425,06
4	58.549,52	52.508,18
5	59.783,19	52.174,54
6	50.711,65	43.068,84
7	62.281,67	51.474,43
8	63.544,57	51.107,62
9	64.815,15	50.729,39
10	66.092,25	50.339,58
11	24.844,64	18.414,82
12	68.660,80	49.524,46
13	39.518,65	27.738,87
14	71.238,74	48.660,76
15	72.527,14	48.210,22
16	44.814,69	28.989,11
17	75.093,52	47.270,78
18	76.367,36	46.781,49
19	77.631,97	46.278,88
20	140.696,15	81.620,69

Valor nominal de los flujos anuales

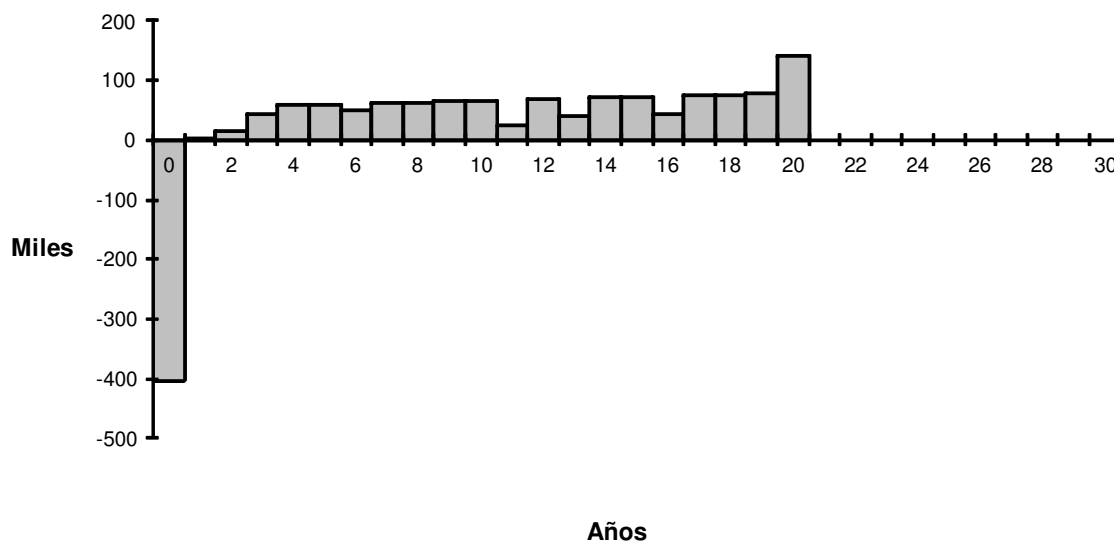


Figura 16.1. Valor nominal de los flujos anuales (financiación propia).

Valor real de los flujos anuales según inflación

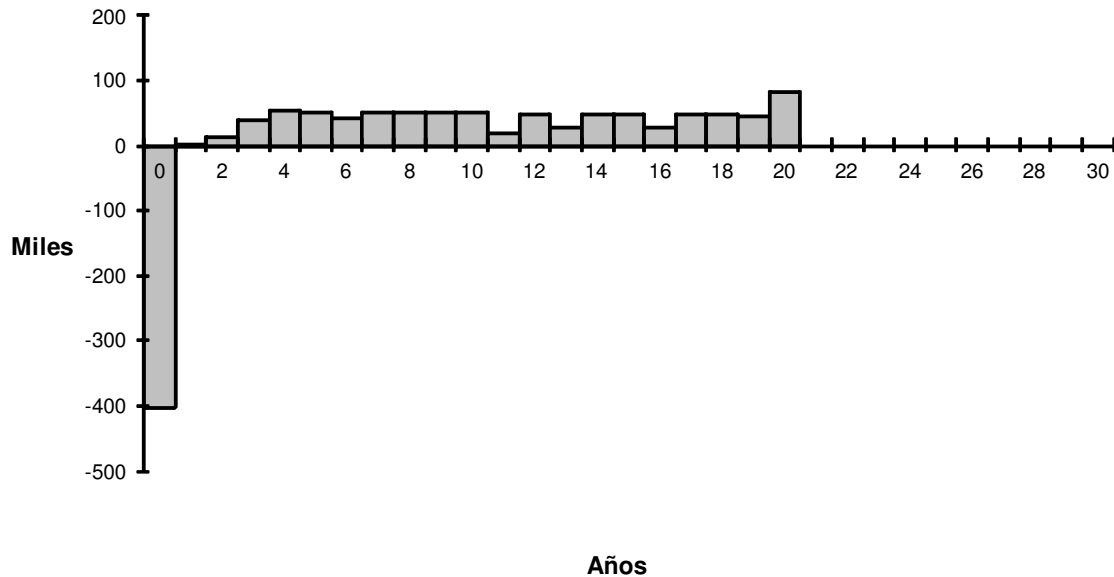


Figura 16.2. Valor real de los flujos anuales según inflación (financiación propia).

Tabla 16.15 Resultados económicos para la financiación propia.

Tasa Interna de Rendimiento (%)		7,37	
Tasa de inflación (%)		2,76	
Tasa de incremento de cobros (%)		3,55	
Tasa de incremento de pagos (%)		3,90	
Subvenciones			
Préstamos			
Tasa de actualización	Valor actual neto	Tiempo recuperación	Relación benef./inv.
0,50	398.045,61	11	0,99
1,00	354.326,23	12	0,88
1,50	313.729,03	12	0,78
2,00	275.994,33	12	0,68
2,50	240.886,36	13	0,60
3,00	208.190,82	14	0,52
3,50	177.712,85	14	0,44
4,00	149.275,07	14	0,37
4,50	122.715,90	15	0,30
5,00	97.888,04	16	0,24
5,50	74.657,11	17	0,19
6,00	52.900,42	18	0,13
6,50	32.505,83	19	0,08
7,00	13.370,81	20	0,03
7,50	-4.598,45	-	-0,01
8,00	-21.487,92	-	-0,05
8,50	-37.376,36	-	-0,09
9,00	-52.336,03	-	-0,13
9,50	-66.433,26	-	-0,16
10,00	-79.728,99	-	-0,20
10,50	-92.279,26	-	-0,23
11,00	-104.135,60	-	-0,26
11,50	-115.345,48	-	-0,29
12,00	-125.952,65	-	-0,31
12,50	-135.997,43	-	-0,34
13,00	-145.517,04	-	-0,36
13,50	-154.545,87	-	-0,38
14,00	-163.115,66	-	-0,40
14,50	-171.255,81	-	-0,42
15,00	-178.993,51	-	-0,44

Para nuestro caso actual, consideramos una tasa de actualización de 5,50 (en referencia al interés de la compra en el Tesoro de deuda del país a 20 años vista) y tenemos:

- Tasa interna de rendimiento: 7,37%
- Valor anual neto: 74.657,11€
- Tiempo de recuperación: 17 años.
- Relación Beneficio-Inversión: 0,19

Relación entre VAN y Tasa de actualización



Figura 16.3. Relación entre VAN y Tasa de actualización (financiación propia).

Se observa en el anterior gráfico como la zona de viabilidad de la inversión corresponde al intervalo entre 0% y 8% de la Tasa de actualización.

5.1.1. Análisis de sensibilidad

Dada la sensibilidad previa positiva obtenida en la valoración económica del proyecto, a continuación se desarrolla un análisis de sensibilidad para ver como varia la rentabilidad del proyecto.

Se consideran las siguientes estimaciones:

- Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión: $\pm 2\%$.
- Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja en %. Reducción de los flujos de caja del 5%.

Tasa de actualización para el análisis (%)	5,5	
Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión en %	Mínimo pago	-2,00
	Máximo pago	2,00
Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja en %	Mínimo flujo	-5,00
	Máximo flujo	5,00
Años de reducción sobre la vida del proyecto	Mínima vida	5

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis 5,50

	Variación inversión	Variación flujos	Vida del proyecto	Clave	TIR	VAN
Proyecto			20	A	7,02	58.776,72
		-5,00				
			15	B	4,44	-30.406,96
	-2,00					
			20	C	8,17	106.658,02
		5,00				
			15	D	5,77	8.057,73
			20	E	6,57	42.656,21
	-5,00					
		15	F	3,92	-46.527,47	
2,00						
		20	G	7,70	90.537,50	
	5,00					
		15	H	5,24	-8.048,79	

Clave	TIR	Clave	VAN
C	8,17	C	106.658,02
G	7,70	G	90.537,50
A	7,02	A	58.776,72
D	6,57	E	42.656,21
E	5,77	D	8.071,73
H	5,24	H	-8.048,79
B	4,44	B	-30.406,96
F	3,92	F	-46.527,47

Tabla 16.16 Casos desfavorables y favorables del estudio económico (financiación propia)

CASO	VAN	TIR
Más favorable	106.658,02	8,17
	90.537,50	7,70
	58.776,72	7,02
	42.656,21	6,57
	8.071,73	5,77
	-8.048,79	5,24
	-30.406,96	4,44
	-46.527,47	3,92

Como se ve en la tabla anterior se dan tres situaciones en las que el proyecto no es viable económicamente. El caso más desfavorable es la opción F con un TIR del 3,92% y un VAN de -46.527,47

El resto de las situaciones son favorable, siendo la opción C la más favorable con un TIR del 8,17% y un VAN de 106.658,02.

5.1.2. Análisis de los resultados

Se realiza el análisis para estudiar la viabilidad del proyecto llegando a las siguientes conclusiones:

- Para los tipos de interés estudiados el VAN es mayor que cero hasta una tasa de actualización del 7%, convirtiéndose en negativo a partir de esa tasa.
- La relación Beneficio/Inversión es positiva en los mismo casos que el VAN es positivo.

- El valor del T.I.R. que se obtiene es satisfactorio. Una vez analizados los datos anteriores se considera viable el proyecto y se aconseja su inversión.
- El plazo de la recuperación de la inversión del proyecto se ha fijado en 17 años.
- Analizando los valores medios que obtenemos con los datos introducidos, se comprueba la viabilidad del proyecto. Si consideramos que la tasa de actualización (r) 5,5% tenemos que el VAN para la tasa de actualización se considerada es positivo. Además el TIR con un valor del 7,37% también es superior a esta tasa de actualización. Por lo tanto se cumplen las condiciones necesarias para la viabilidad de este proyecto, respecto a la inversión.

5.2. Evaluación con financiación ajena

Analizaremos ahora los resultados económicos que se obtienen si para poner en marcha este proyecto pedimos un crédito del 80% del valor de la inversión del proyecto sin I.V.A., esto es 322.410 euros. Este crédito se pedirá a un plazo de 10 años con unos intereses del 5,50% (valor estimado consultando a financieras de la ciudad) y con un año de carencia. No se tienen en cuenta subvenciones al no estar incluida la zona en ayudas para la acción local, ni el propietario poder acceder a ayudas de joven agricultor por sobrepasar la edad máxima para dichas ayudas.

Tabla 16.17. Cuadro general de la evaluación económica con financiación ajena.

Inflación (%)	2,76
Incrementen. cobros (%)	3,55
Incrementen. pagos (%)	3,90

Tasa mínima de actualización (%)	0,50
Tasa máxima de actualización (%)	15,00
Incremento (%) (Para 30 tasas)	0,50

Vida del proyecto	20
--------------------------	----

PAGO DE LA INVERSIÓN	
Nº pagos (Máximo 11)	1
Desembolsos	
Inicial	403.012,93

FINANCIACIÓN AJENA	
Subvenciones	
Préstamo (Anual. cte.)	322.410
Plazo (Máx. 20 años)	10
Coste	5,50%
Años de carencia	1
Anualidades préstamo	
1	17.732,57
2	46.375,33
3	46.375,33
4	46.375,33
5	46.375,33
6	46.375,33
7	46.375,33
8	46.375,33
9	46.375,33
10	46.375,33

Tabla 16.18. Cuadro de pagos y cobros anuales del proyecto (financiación ajena).

Año	Cobros		Pagos		Flujo inicial
	Ordinarios	Extraordin.	Ordinarios	Extraordin.	
1	209.624,80		208.173,76		120,00
2	222.726,35		208.173,76		120,00
3	248.929,45		208.173,76		120,00
4	262.031,00		208.173,76		120,00
5	262.031,00		208.173,76		120,00
6	262.031,00		208.173,76	8.200,00	120,00
7	262.031,00		208.173,76		120,00
8	262.031,00		208.173,76		120,00
9	262.031,00		208.173,76		120,00
10	262.031,00		208.173,76		120,00
11	262.031,00	115,50	208.173,76	28.031,84	120,00
12	262.031,00		208.173,76		120,00
13	262.031,00	3.241,20	208.173,76	21.608,00	120,00
14	262.031,00		208.173,76		120,00
15	262.031,00		208.173,76		120,00
16	262.031,00	424,78	208.173,76	16.124,89	120,00
17	262.031,00		208.173,76		120,00
18	262.031,00		208.173,76		120,00
19	262.031,00		208.173,76		120,00
20	262.031,00	30.765,60	208.173,76		120,00

Se entiende como flujo inicial el beneficio que deja de obtener el promotor al hacer la transformación del proyecto y no sembrar los 1500 m² que aproximadamente ocupará el vivero.

Vida del proyecto (años)		20
Pago de la inversión		403.012,93
Desembolsos:		
	Inicial	403012,93
Subvenciones		
Préstamos		322.410
Anualidades		
Año 1		17.732,57
Año 2		46.375,33
Año 3		46.375,33
Año 4		46.375,33
Año 5		46.375,33
Año 6		46.375,33
Año 7		46.375,33
Año 8		46.375,33
Año 9		46.375,33
Año 10		46.375,33

Tabla 16.19. Cuadro de flujos anuales del proyecto (financiación ajena).

Año	Cobros		Pagos				Incremento de flujo
	Ord.	Extraord.	Ord.	Extraord.	Flujo final	Flujo inicial	
1	209.624,80		208.173,76	17.732,57	-16.281,53	120,00	-16.401,53
2	222.726,35		208.173,76	46.375,33	-31.822,74	120,00	-31.942,74
3	248.929,45		208.173,76	46.375,33	-5.619,64	120,00	-5.739,64
4	262.031,00		208.173,76	46.375,33	7.481,91	120,00	7.361,91
5	262.031,00		208.173,76	46.375,33	7.481,91	120,00	7.361,91
6	262.031,00		208.173,76	54.575,33	-718,09	120,00	-838,09
7	262.031,00		208.173,76	46.375,33	7.481,91	120,00	7.361,91
8	262.031,00		208.173,76	46.375,33	7.481,91	120,00	7.361,91
9	262.031,00		208.173,76	46.375,33	7.481,91	120,00	7.361,91
10	262.031,00		208.173,76	46.375,33	7.481,91	120,00	7.361,91
11	262.031,00	115,50	208.173,76	28.031,84	25.940,90	120,00	25.820,90
12	262.031,00		208.173,76		53.857,24	120,00	53.737,24
13	262.031,00	3.241,20	208.173,76	21.608,00	35.490,44	120,00	35.370,44
14	262.031,00		208.173,76		53.857,24	120,00	53.737,24
15	262.031,00		208.173,76		53.857,24	120,00	53.737,24
16	262.031,00	424,78	208.173,76	16.124,89	38.157,13	120,00	38.037,13
17	262.031,00		208.173,76		53.857,24	120,00	53.737,24
18	262.031,00		208.173,76		53.857,24	120,00	53.737,24
19	262.031,00		208.173,76		53.857,24	120,00	53.737,24
20	262.031,00	30.765,60	208.173,76		84.622,84	120,00	84.502,84

Tabla 16.20. Flujos anuales incluyendo inversión y financiación (financiación ajena).

Año	Valor nominal	Valor real según inflación
Inicial	-80.602,59	-80.602,59
1	-17.078,62	-16.619,92
2	-32.402,66	-30.685,45
3	-3.594,95	-3.312,99
4	12.174,19	10.918,02
5	13.407,87	11.701,44
6	4.336,32	3.682,79
7	15.906,34	13.146,24
8	17.169,24	13.808,87
9	18.439,82	14.432,44
10	19.716,92	15.017,52
11	24.844,64	18.414,82
12	68.660,80	49.524,46
13	39.518,65	27.738,87
14	71.238,74	48.660,76
15	72.527,14	48.210,22
16	44.814,69	28.989,11
17	75.093,52	47.270,78
18	76.367,36	46.781,49
19	77.631,97	46.278,88
20	140.696,15	81.620,69

Valor nominal de los flujos anuales

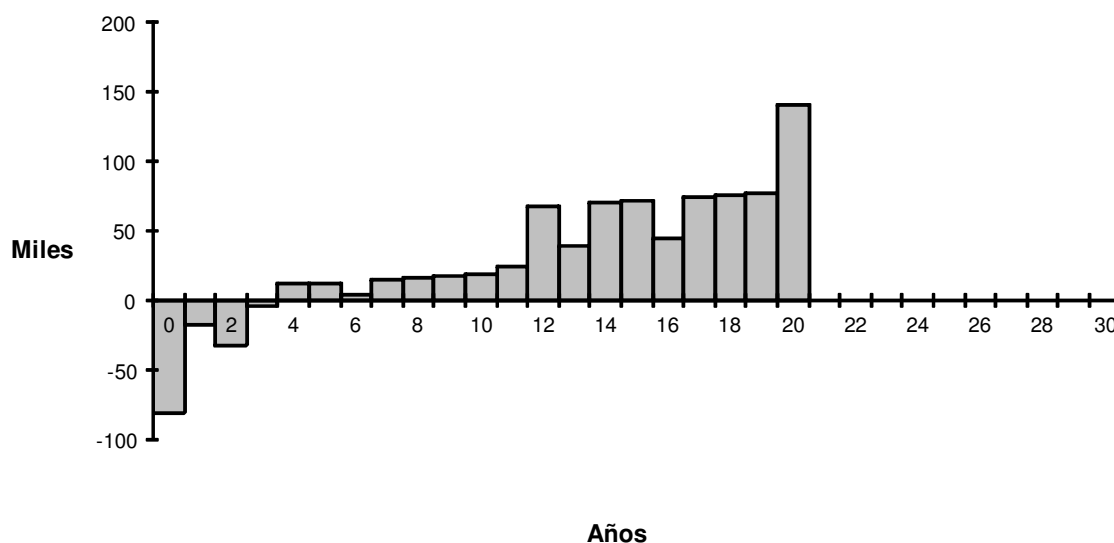


Figura 16.4. Valor nominal de los flujos anuales (financiación ajena).

Valor real de los flujos anuales según inflación

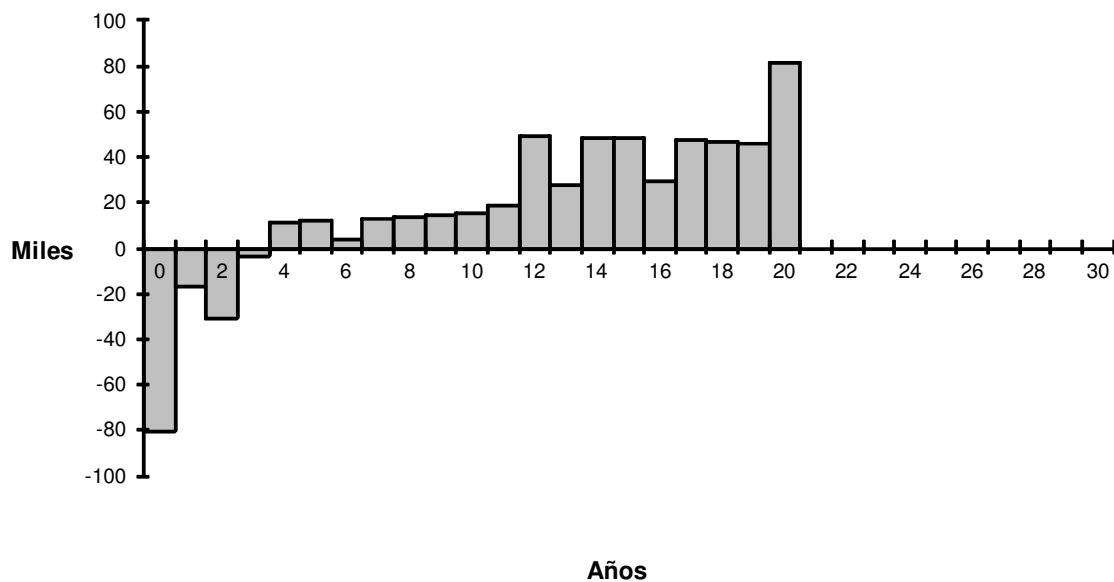


Figura 16.5. Valor real de los flujos anuales según inflación (financiación ajena).

Tabla 16.21 Resultados económicos para la financiación ajena.

Tasa Interna de Rendimiento (%)		11,15	
Tasa de inflación (%)		2,76	
Tasa de incremento de cobros (%)		3,55	
Tasa de incremento de pagos (%)		3,90	
Subvenciones			
Préstamos		322.410	
Tasa de actualización	Valor actual neto	Tiempo recuperación	Relación benef./inv.
0,50	358.070,43	12	4,44
1,00	324.179,67	12	4,02
1,50	293.036,30	12	3,64
2,00	264.397,99	13	3,28
2,50	238.045,38	13	2,95
3,00	213.779,74	13	2,65
3,50	191.420,95	14	2,37
4,00	170.805,60	14	2,12
4,50	151.785,38	14	1,88
5,00	134.225,55	14	1,67
5,50	118.003,66	14	1,46
6,00	103.008,34	15	1,28
6,50	89.138,23	15	1,11
7,00	76.300,99	15	0,95
7,50	64.412,52	16	0,80
8,00	53.396,08	16	0,66
8,50	43.181,69	17	0,54
9,00	33.705,41	17	0,42
9,50	24.908,87	18	0,31
10,00	16.738,67	19	0,21
10,50	9.145,98	20	0,11
11,00	2.086,10	20	0,03
11,50	-4.481,91	-	-0,06
12,00	-10.595,57	-	-0,13
12,50	-16.289,29	-	-0,20
13,00	-21.594,64	-	-0,27
13,50	-26.540,60	-	-0,33
14,00	-31.153,80	-	-0,39
14,50	-35.458,72	-	-0,44
15,00	-39.477,86	-	-0,49

Para nuestro caso actual, consideramos una tasa de actualización de 5,50 (en referencia al interés de la compra en el Tesoro de deuda del país a 20 años vista) y tenemos:

- Tasa interna de rendimiento: 11,15%
- Valor anual neto: 118.003,66€
- Tiempo de recuperación: 14 años.
- Relación Beneficio-Inversión: 1,46

Relación entre VAN y Tasa de actualización

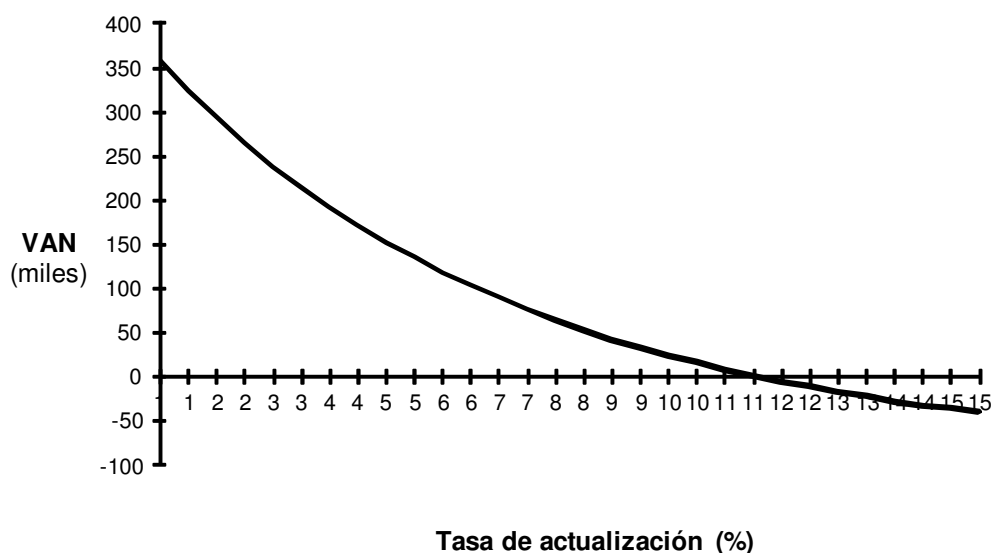


Figura 16.6. Relación entre VAN y Tasa de actualización (financiación ajena).

Se observa en el anterior gráfico como la zona de viabilidad de la inversión corresponde al intervalo entre 0% y 11% de la Tasa de actualización.

5.2.1. Análisis de sensibilidad

Dada la sensibilidad previa positiva obtenida en la valoración económica del proyecto, a continuación se desarrolla un análisis de sensibilidad para ver como varia la rentabilidad del proyecto.

Se consideran las siguientes estimaciones:

- Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión: $\pm 2\%$.
- Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja en %. Reducción de los flujos de caja del 5%.

Tasa de actualización para el análisis (%)	5,5	
Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente del pago de la inversión en %	Mínimo pago	-2,00
	Máximo pago	2,00
Variación sobre las cantidades estimadas inicialmente de los flujos de caja en %	Mínimo flujo	-5,00
	Máximo flujo	5,00
Años de reducción sobre la vida del proyecto	Mínima vida	5

Análisis de sensibilidad

Tasa de actualización para el análisis 5,50

	Variación inversión	Variación flujos	Vida del proyecto	Clave	TIR	VAN
Proyecto			20	A	10,62	102.123,27
		-5,00	15	B	6,53	12.939,59
	-2,00		20	C	12,94	150.004,57
		5,00	15	D	9,49	51.418,28
			20	E	9,50	86.002,76
		-5,00	15	F	5,27	-3.180,92
	2,00		20	G	11,64	133.884,05
		5,00	15	H	8,02	35.297,76

Clave	TIR	Clave	VAN
C	12,94	C	150.004,57
G	11,64	G	133.884,05
A	10,62	A	102.123,27
E	9,50	E	86.002,76
D	9,49	D	51.418,28
H	8,02	H	35.297,76
B	6,53	B	12.939,59
F	5,27	F	-3.180,92

Tabla 16.22 Casos desfavorables y favorables del estudio económico (financiación ajena)

CASO	VAN	TIR
Más favorable	150.004,57	12,94
	133.884,05	11,64
	102.123,27	10,62
	86.002,76	9,50
	51.418,28	9,49
	35.297,76	8,02
	12.939,59	6,53
	-3.180,92	5,27

Como se ve en la tabla anterior se da una situación en las que el proyecto no es viable económicamente. Es la opción F con un TIR del 5,27% y un VAN de -3.180,92

El resto de las situaciones son favorable, siendo la opción C la más favorable con un TIR del 12,94% y un VAN de 150.004,57.

5.2.2. Análisis de los resultados

Las conclusiones obtenidas del estudio económico del proyecto con financiación ajena son:

- Para los tipos de interés estudiados el VAN es mayor que cero hasta una tasa de actualización del 11%, convirtiéndose en negativo a partir de esa tasa.
- La relación Beneficio/Inversión es positiva en los mismo casos que el VAN es positivo.

- El valor del T.I.R. que se obtiene es más satisfactorio que en el caso de la financiación propia. Una vez analizados los datos anteriores se considera viable el proyecto y se aconseja su inversión.
- El plazo de la recuperación de la inversión del proyecto se ha fijado en 14 años.
- Analizando los valores medios que obtenemos con los datos introducidos, se comprueba la viabilidad del proyecto. Si consideramos que la tasa de actualización (r) 5,5% tenemos que el VAN para la tasa de actualización considerada, es positivo. Además el TIR con un valor del 11,15% también es superior a esta tasa de actualización. Por lo tanto se cumplen las condiciones necesarias para la viabilidad de este proyecto, respecto a la inversión.

6. Conclusión

Tras la valoración de los dos tipos de financiación, la opción elegida es la financiación ajena puesto que, la relación beneficio/inversión en el caso de la financiación propia es mínimo y el tiempo de recuperación es mucho mayor para la tasa de actualización considerada.

Por lo tanto se contará con un préstamo de 322.410 euros, a devolver en un plazo de 10 años, con anualidades de 46.375,33 euros, excepto la del primer año que será de 17.732,57 euros.

ANEJO XVII.

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. Memoria.....	4
1.1. Motivo de la realización del Estudio de Seguridad y Salud en las obras de construcción.....	4
1.2. Datos del proyecto.....	4
1.3. Objetivo y normativa aplicable.....	5
1.4. Descripción de la zona de realización de las obras.....	5
1.5. Trabajos previos a la realización de las obras.....	5
1.6. Fases de la ejecución de la obra.....	6
1.6.1. Movimiento de tierras.....	6
1.6.2. Saneamiento.....	6
1.6.3. Cimentaciones y soleras.....	7
1.6.4. Estructuras.....	7
1.6.5. Cubiertas.....	7
1.6.6. Cerramientos y divisiones.....	8
1.6.7. Revestimientos y falsos techos.....	8
1.6.8. Carpintería y cerrajería.....	8
1.6.9. Electricidad.....	8
1.6.10. Fontanería.....	9
1.6.11. Solados y alicatados.....	9
1.6.12. Pinturas.....	9
1.7. Riesgos existentes en la realización de obras y medidas de prevención.....	10
1.7.1. Riesgos y medidas con la maquinaria de la obra.....	10
1.7.1.1. Retroexcavadora.....	10
1.7.1.2. Pala cargadora.....	11
1.7.1.3. Camión basculante.....	12
1.7.1.4. Camión grúa.....	13
1.7.1.5. Hormigonera.....	14
1.7.1.6. Soldadura.....	14
1.7.2. Riesgos y medidas en la ejecución de la obra.....	15
1.7.2.1. Movimiento de tierras.....	15
1.7.2.2. Saneamiento.....	17
1.7.2.3. Cimentaciones y solera.....	18

1.7.2.4.	Montajes de estructuras metálicas.....	18
1.7.2.5.	Cubiertas.....	20
1.7.2.6.	Cerramientos y divisiones.....	21
1.7.2.7.	Enfoscados y enlucidos.....	22
1.7.2.8.	Carpintería metálica y cerrajería.....	23
1.7.2.9.	Electricidad.....	24
1.7.2.10.	Fontanería e instalación de sanitarios.....	25
1.7.2.11.	Alicatados y falsos techos.....	26
1.7.2.12.	Solados y terrazos.....	27
1.7.2.13.	Pinturas.....	28
1.7.3.	Riesgos y medidas en los medios auxiliares.....	29
1.7.3.1.	Andamios metálicos tubulares.....	29
1.7.3.2.	Escalera de mano.....	30
2.	Pliego de condiciones.....	31
2.1.	Disposiciones legales de aplicación.....	31
2.1.1.	Normas generales.....	31
2.1.2.	Equipos de protección individuales.....	31
2.1.3.	Instalaciones y equipo de obra.....	32
2.2.	Condiciones técnicas de los medios de protección.....	32
2.2.1.	Protecciones personales.....	32
2.2.2.	Protecciones colectivas.....	33
2.3.	Coordinador en materia de Seguridad y Salud.....	33
2.4.	Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.....	34
2.5.	Obligaciones de contratistas y subcontratistas.....	34
2.6.	Obligaciones de los trabajadores autónomos.....	36
2.7.	Libro de incidencias.....	36
2.8.	Paralización de los trabajos.....	37
2.9.	Derechos de los trabajadores.....	37
2.10.	Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud.....	38
3.	Mediciones para presupuesto.....	38

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1. Memoria

1.1. Motivo de la realización del Estudio de Seguridad y Salud en las obras de construcción

Por el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre, Art. 6). Transposición a la legislación nacional de la Directiva 89/391 en Ley 31/95 Prevención de Riesgos Laborales, y la Directiva 92/57 en R.D. 162/97 disposiciones mínimas de Seguridad en la Construcción, se está ante la necesidad de realizar un estudio básico de seguridad y Salud.

El artículo IV del capítulo 2º, del citado Real Decreto, da las claves y condiciones que determinan la necesidad de realizar el estudio básico, según las cuales se realizará uno u otro. Estas condiciones son las siguientes:

- a) El presupuesto de ejecución por contrata del proyecto es superior a 450800€.
- b) La duración estimada es superior a treinta días laborables, empleando en alguna ocasión más de 20 trabajadores simultáneamente.
- c) El volumen de mano de obra estimado, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo total de los trabajadores en la obra, es superior a 500.
- d) Se presentan obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Al cumplirse las condiciones a) y c) se debe realizar un Estudio de Seguridad y Salud.

1.2. Datos del proyecto

- Nombre del proyecto sobre el que se realiza el Estudio de Seguridad y Salud: "Proyecto de un vivero con invernadero de planta de temporada y ornamental en La Cistérniga (Valladolid)".
- Autor del proyecto: Ángel Hernández Rodríguez.
- El Presupuesto total del proyecto asciende a:
- El plazo de ejecución de la obra es de 115 días, una vez obtenidos todas licencias y permisos necesarios.
- El número de trabajadores estimados es de 2 trabajadores.

1.3. Objetivo y normativa aplicable

La presente memoria tiene como objetivo el desarrollo de un Estudio de Seguridad y Salud en la construcción de una nave almacén y un invernadero.

El número de obreros que se encuentra trabajando simultáneamente en la obra, nunca será superior a doce.

La realización de este Estudio de Seguridad y Salud en las obras, y las decisiones tomadas en él, se atenderán a la normativa siguiente:

- Ley 31/1995 del 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborables.
- Real Decreto 337/2010, de 19 de Marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero, Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril, sobre Manipulación de cargas.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo, sobre Utilización de Equipos de Protección Individual.
- Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por trabajadores de los equipos de trabajo.
- Ley del Estatuto de los trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/1995 de 24 de marzo).

1.4. Descripción de la zona de realización de las obras

Las dos parcelas donde se va a ubicar el proyecto tienen una superficie de 0,64 ha y 1,02 ha respectivamente. La topografía de la parcela llana no existiendo desniveles a tener en cuenta.

Los servicios y la servidumbre de acometida de agua a la red municipal se encuentran a treinta metros de la fachada de la nave almacén.

La red de saneamiento de aguas residuales se encuentra de la nave a una distancia aproximada de 40 m.

1.5. Trabajos previos a la realización de la obra

Antes de comenzar la fase de movimiento de tierras se han tenido en cuenta los siguientes trabajos:

a) Instalación de las siguientes señales:

- Prohibido aparcar en la zona de entrada de vehículos.
- Prohibido el paso de peatones por la entrada de vehículos.
- Obligatoriedad del uso del casco de seguridad tanto en la entrada de personal como en los vehículos.
- Prohibida la entrada a toda persona ajena en la obra.

b) En el momento de inicio de la obra se colocará un cartel de aviso e información de los centros asistenciales más próximos a la obra.

1.6. Fases de la ejecución de la obra

1.6.1. Movimiento de tierras

Se inicia con todos los trabajos que hacen referencia al movimiento de tierras, tales como excavación, transportes, vaciados y compactados, con medios manuales y/o mecánicos.

Descripción de los trabajos:

- Replanteo.
- Trabajo de excavación, limpieza y/o relleno.
- Compactación de zanjas para tuberías de abastecimiento y saneamiento.
- Carga y transporte del material resultante de dichas excavaciones.

1.6.2. Saneamiento

El saneamiento incluye todos los trabajos que hacen referencia al zanjado, montaje y conexión a la red general de saneamiento municipal de la obra.

Descripción de los trabajos:

- Replanteos.
- Excavaciones y relleno.
- Carga y transporte de los materiales.
- Colocación de tuberías y arquetas.

1.6.3. Cimentaciones y soleras

Esta fase incluye la construcción de basamentos, zapatas y zanjas sobre las que se levantan los cerramientos de la nave almacén y el invernadero, sobre los que se sustentará.

Descripción de los trabajos:

- Replanteos.
- Hormigonado.
- Carga y transporte de los materiales.

1.6.4. Estructuras

En esta fase se constituyen los elementos de sustentación, verticales y horizontales de la edificación, utilizando perfiles metálicos de acero laminado en caso de correas, pilares y dinteles.

Descripción de los trabajos:

- Descarga y acopio de material.
- Montaje de la estructura principal.
- Transporte de material.

1.6.5. Cubiertas

Consiste en la cubrición de la nave almacén en su parte superior. El material utilizado será placas grecadas y policarbonato. El material utilizado para la recogida de las aguas pluviales es PVC.

Descripción de los trabajos:

- Replanteo.
- Descarga y acopio de material.
- Ejecución de la cubierta y recogida de agua.
- Transporte de material.
- Recogida de escombros.

También consiste en la cubrición del invernadero colocando las placas de plástico de policarbonato y elementos de las instalaciones de control bioclimático: Calefacción, fertirrigación, pantalla de sombreado y aberturas cenitales y carro de riego.

1.6.6. Cerramientos y divisiones

Consiste en la realización de la nave almacén, correspondiente a las fachadas y parámetros interiores, con independencia del material empleado.

Descripción de los trabajos:

- Replanteo.
- Montaje y utilización de medios auxiliares.
- Descarga y acopio de material.
- Recogida de escombros.

1.6.7. Revestimientos y falsos techos

Cobertura de parámetros horizontales y verticales, tanto del cuarto almacén de productos fitosanitarios, aseo vestuario y oficina con materiales diversos (enfoscado de morteros, pasta de yesos, etc.).

Descripción de los trabajos:

- Descarga y acopio de material.
- Confección de materiales.
- Acabados superficiales.
- Retirada de escombros.

1.6.8. Carpintería y cerrajería

Cerramiento de huecos interiores con distintos materiales (puertas y ventanas), así como la disposición de medidas de seguridad para evitar intromisiones en la nave.

Descripción de los trabajos:

- Descarga y acopio de material.
- Preparación y colocación del material.
- Acabados superficiales.
- Retirada de escombros.

1.6.9. Electricidad

Colocación para el establecimiento eléctrico de conductores y demás elementos de protección.

Descripción de los trabajos:

- Descarga y acopio de material.
- Apertura de rozas.
- Preparación y colocación del material.
- Retirada de escombros.

1.6.10. Fontanería

Correspondiente al equipamiento para el abastecimiento de agua, en función de las necesidades y del montaje de aparatos griferías y desagües.

Descripción de los trabajos:

- Descarga y acopio de material.
- Apertura de rozas.
- Preparación y colocación del material.
- Operación de soldaduras.
- Pruebas de instalación.
- Montaje de aparatos.
- Retirada de escombros.

1.6.11. Solados y alicatados

Cobertura de paramentos verticales y horizontales de la oficina y servicio, con materiales diversos (terrazo, plaquete de gres etc.).

Descripción de los trabajos:

- Replanteo.
- Descarga y acopio de material.
- Corte y manipulación.
- Acabados superficiales.
- Retirada de escombros.

1.6.12. Pinturas

Acabados superficiales en paramentos verticales interiores y exteriores, de la nave almacén y oficina.

Descripción de los trabajos:

- Descarga y acopio de materiales.
- Preparación de la superficie.
- Preparación y aplicación del material.
- Retirada de escombros.

1.7. Riesgos existentes en la realización de obras y medidas de prevención

1.7.1. Riesgos y medidas con la maquinaria de obra

1.7.1.1. Retroexcavadora

Esta máquina comienza la fase de excavación y limpieza del terreno, así como la apertura de zanjas de cimentación y saneamiento.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Atropello por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.
- Vuelco o deslizamiento de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Ruido propio y ambiental (trabajo al tiempo de otras máquinas).
- Vibraciones.
- Caídas de personas desde las máquinas.
- Los derivados de trabajos en ambientes pulverulentos.
- Contactos con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Incendio.

b) Medidas preventivas a seguir.

- Para bajar o subir de la máquina utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará lesiones por caída.
- No acceder a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas y guarda barro, se evitarán caídas.
- No tratar de hacer ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- No guardar combustible ni trapos manchados de aceite en la máquina, puede incendiarse.
- No permitir el acceso a personal no autorizado, pueden provocar accidentes o lesionarse.

- Para evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación se realizarán las operaciones de servicio que se necesiten.
- Se prohíbe la realización de trabajos simultáneos o permanencia de personas en la zona de excavación.
- La cabina de la máquina será antivuelco.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la máquina en prevención de caídas, golpes, etc.
- Se prohíben utilizar el brazo articulado o la cuchara para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- La máquina estará dotada de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe estacionar la máquina a menos de tres metros del borde de las zanjas para evitar posibles riesgos de vuelco.
- Se prohíbe hacer trabajos en el interior de las zanjas en la zona de alcance del brazo articulado de la máquina.
- Se prohíbe verter los productos de la excavación a menos de dos metros del borde del corte superior de la zanja para evitar riesgos de sobrecarga del terreno.
- El conductor utilizará orejeras antirruido y cinturón antivibratorio.

1.7.1.2. Pala cargadora

Su empleo será para la carga de tierras extraídas del proceso de desbroce, explanación y limpieza realizado por la retroexcavadora, sobre el camión basculante.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Atropello a personas.
- Vuelco de la máquina.
- Máquina en marcha fuera de control por abandono de la cabina.
- Choque contra otras máquinas.
- Contactos con líneas eléctricas.
- Atrapamientos.
- Caída y proyección de material.
- Los derivados de trabajos en ambientes pulverulentos (partículas en ojos, afecciones respiratorias, etc.).
- Vibraciones.

b) Medidas preventivas a seguir.

- Para bajar o subir de la máquina utilizar los peldaños y asideros dispuestos para tal menester, evitará lesiones por caída.
- No acceder a la máquina encaramándose a través de las llantas, cubiertas y guarda barro, se evitarán caídas.
- No tratar de hacer ajustes con la máquina en movimiento o con el motor en marcha.
- No guardar combustible ni trapos manchados de aceite en la máquina, puede incendiarse.
- No permitir el acceso a personal no autorizado, pueden provocar accidentes o lesionarse.
- Durante la limpieza de la máquina se deben utilizar las protecciones adecuadas a tal efecto (mascarilla, mono y guantes de goma) sobre todo cuando se utiliza aire a presión, evitando lesiones por proyección de objetos.
- Se prohíbe la realización de trabajos simultáneos o permanencia de personas en la zona de excavación.
- La cabina de la máquina será antivuelco.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre la máquina en prevención de caídas, golpes, etc.
- Se prohíben utilizar el brazo articulado o la cuchara para izar personas y acceder a trabajos puntuales.
- La máquina estará dotada de luces y bocina de retroceso.
- La cuchara durante los transportes permanecerá lo más baja posible con el fin de tener máxima estabilidad.
- Se prohíbe estacionar la máquina a menos de tres metros del borde de las zanjas para evitar posibles riesgos de vuelco.
- Se prohíbe hacer trabajos en el interior de las zanjas en la zona de alcance del brazo articulado de la máquina.
- Se prohíbe arrancar la máquina sin cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.
- Los conductores se cerciorarán de la inexistencia de peligro para los trabajadores que estén en el interior de las zanjas de trabajo.
- Antes de realizar nuevos recorridos, los conductores lo harán a pie con el fin de observar posibles irregularidades en el camino que den lugar a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara.

1.7.1.3. Camión basculante

Su empleo estará restringido para el transporte de tierras procedentes de las excavaciones.

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Atropello y apisonamiento de personas en maniobras y operaciones de mantenimiento.
- Colisiones con otros vehículos.
- Vuelcos al circular por desniveles o rampas.
- Golpes.

b) Medidas preventivas a seguir.

- Revisión periódica de frenos y neumáticos.
- La caja será bajada inmediatamente después de efectuar la descarga y antes de reemplazar la marcha.
- Respetará todas las normativas del código de circulación.
- Las maniobras las dirigirá un operario ajeno al camión.

1.7.1.4. Camión grúa

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Vuelco del camión.
- Atrapamiento.
- Caídas al bajar o subir a la zona de mandos.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por carga a paramentos verticales u horizontales.

b) Medidas preventivas a seguir.

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohibirá expresamente sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión del brazo grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán expresamente dirigidas por un señalista, en prevención de riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe la permanencia de personas entorno al camión grúa a distancias inferiores a cinco metros.

- Se prohíbe la permanencia bajo cargas en suspensión.
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredita su pericia.

1.7.1.5. Hormigonera

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Atrapamientos por falta de protección en la carcasa.
- Descargas eléctricas.
- Vuelcos y atropellos en el transporte de la misma.

b) Medidas preventivas a seguir.

- Se comprobará el estado de los cables, palanca y accesorios con regularidad, así como los dispositivos de seguridad.
- La hormigonera estará situada en una superficie llana y horizontal.
- Las partes móviles estarán protegidas por una carcasa.
- Deberá tener toma de tierra.
- Bajo ningún concepto se introducirá el brazo en el tambor cuando este esté en movimiento.
- Deberá dejarse inmovilizada por el mecanismo correspondiente una vez terminados los trabajos.

1.7.1.6. Soldadura

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Quemaduras provenientes de radiación infrarroja.
- Radiaciones luminosas.
- Proyección de gotas metálicas en estado de fusión.
- Intoxicación por gases.
- Electrocutión.
- Quemaduras por contacto directo de las piezas soldadas.
- Incendios.
- Explosiones por la utilización de gases licuados.

b) Medidas preventivas a seguir.

- Separación de la zona de soldadura, sobre todo en interiores..
- En caso de incendio no se intentará apagarlo con agua, pues se puede producir electrocutión.

- El elemento eléctrico de suministro deberá estar completamente cerrado
- Se realizarán inspecciones diarias de cables, aislamientos, etc.
- Se evitará el contacto de los cables con las chispas desprendidas.
- Las máscaras utilizadas, serán homologadas.
- Las ropas se utilizarán sin dobleces hacia arriba y sin bolsillo.
- Obligatorio el uso de polainas y mandiles.
- El equipo dispondrá de toma de tierra, conectado en la general. Se cuidará el aislamiento de la pinza portaelectrodos.

1.7.2. Riesgos y medidas en la ejecución de las obras

1.7.2.1. Movimiento de tierras

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel (dentro de la zona de excavación y zanjas).
- Atropellos y colisiones, especialmente marcha atrás y en giros inesperados de máquinas.
- Caídas del material de excavación desde la cuchara de la máquina empleada.
- Caída del material de excavación desde la marcha del camión basculante.
- Desprendimientos de tierras y rocas por soportar cargas excesivas al borde de la excavación.
- Riesgos de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas adversas.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Infecciones respiratorias por pulvígenos.
- Exposición al ruido excesivo.
- Caídas del mecánico al subir o bajar de la máquina.
- Vuelco de las máquinas.

b) Medidas preventivas a seguir.

- *Medidas de protección colectiva.*
 - No se permitirá el acceso del personal a la zona de influencia de las máquinas móviles.
 - Antes de iniciar la excavación se consultará con los organismos competentes si existen líneas eléctricas, de alcantarillado, de teléfono, etc.
 - Formación y conservación de un retallo en el borde de la excavación, para tope de vehículos.

- No se apilarán materiales en las zonas de tránsito, manteniéndose las vías libres.
 - Las máquinas irán provistas de un dispositivo sonoro y luz blanca de marcha atrás.
 - La zona de tránsito de los camiones estará perfectamente señalizada, de forma que toda persona tenga idea del movimiento de los mismos.
 - El control del tráfico se hará con ayuda de un operario previamente formado.
 - Queda prohibido el acopio de material o tierras a menos de dos metros del borde de la excavación.
 - Considerando que la profundidad de la zanja para instalación de la tubería enterrada ronda 1,5 metros, se hace aconsejable el desmochado en bisel de 45° de los bordes superiores de la zanja para evitar posibles desprendimientos en su interior.
 - 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 un metro el borde de la zanja.
 - El acceso a realizar en los bordes de las zanjas, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad, amarrado a puntos fuertes situados en el exterior de las zanjas.
 - Se señalará la distancia de seguridad mínima de una excavación (2m), mediante una línea de yeso o cal paralela a la zanja (su visión es posible aún con escasa iluminación) o mediante la colocación de una cinta bicolor en caso de excavación para solera de la nave.
 - En régimen de lluvias y encharcamientos se hace necesaria la revisión minuciosa de las zanjas antes de reanudar los trabajos.
- *Medidas de protección individual.*
 - Utilización de casco de polietileno.
 - Ropa de trabajo.
 - Gafas antipolvo.
 - Protección antiruidos.
 - Botas de puntera reforzada.
 - Cinturón antivibratorio para el maquinista.
 - En caso de necesidades, trajes y botas de agua.
 - Mascarillas de filtro mecánico recargable.
 - Uso de cremas protectoras en caso de temperaturas elevadas.

1.7.2.2. Saneamiento

- a) Identificación de los riesgos más comunes.
- Caídas de personas al mismo nivel.
 - Caídas de personas al interior de la zanja.
 - Desprendimiento de tierras.
 - Atrapamientos de personas mediante máquinas.
 - Golpes por objetos.
 - Exposiciones a ruidos.
 - Infecciones respiratorias por ambientes pulvígenos.
- b) Medidas preventivas a seguir.
- *Medidas de protección colectiva.*
 - 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 sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará un metro el borde de la zanja.
 - Las zanjas se señalizarán con la colocación de una cinta bicolorde 8cm de anchura y una altura de 90 cm. Situadas a dos metros como mínimo del borde, y paralelo al mismo.
 - El acceso a realizar en los bordes de las zanjas, con taludes no muy estables, se ejecutarán sujetos con el cinturón de seguridad, amarrado a puntos fuertes situados en el exterior de las zanjas.
 - En régimen de lluvias y encharcamientos se hace necesaria la revisión minuciosa de las zanjas antes de reanudar los trabajos.
 - *Medidas de protección individual.*
 - Utilización de casco de polietileno.
 - Ropa de trabajo.
 - Gafas antipolvo.
 - Protección antiruidos.
 - Botas de puntera reforzada.
 - Cinturón antivibratorio para el maquinista.
 - En caso de necesidad, trajes y botas de agua.
 - Mascarilla de filtro mecánico recargable.
 - Uso de cremas protectoras en caso de temperaturas elevadas.

1.7.2.3. Cimentaciones y soleras

- a) Identificación de los riesgos más comunes.
- Caídas de personal a distinto nivel.
 - Caídas de personal al mismo nivel.
 - Caídas de maderas, herramientas o cualquier objeto de manipulación.
 - Golpes y choques contra objetos móviles.
 - Golpes y cortes por objetos o herramientas.
 - Dermatitis u otras irritaciones de la piel por contactos con cementos.
- b) Medidas preventivas a seguir.
- *Medidas de protección colectiva.*
 - Montaje correcto de los medios auxiliares para acceder a la zona de trabajo (rampas, pasarelas, etc.).
 - Determinación de las vías de acceso a las zonas de trabajo. Estas serán señaladas e iluminadas convenientemente y no podrán tener una anchura inferior a los 60 cm.
 - Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido de hormigón, puntas, restos de madera, redondos y alambres, apilándose en sitios específicos.
 - Señalización y delimitación de las zonas de carga y descarga de material.
 - Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formados por tres tablones de trabados de 60 cm de anchura.
 - *Prendas de protección individual.*
 - Uso de casco de polietileno.
 - Ropa de trabajo.
 - Guantes de cuero.
 - Botas de puntera reforzada.
 - En caso de necesidad, trajes y botas de agua.
 - Uso de cremas protectoras en caso de temperaturas elevadas.

1.7.2.4. Montajes de estructuras metálicas

- a) Identificación de los riesgos más comunes.
- Vuelcos de pilas de acopio de perfilaría.
 - Desprendimientos de cargas suspendidas.

- Atrapamientos por objetos pesados.
 - Caída de personas, tanto en altura como al mismo nivel.
 - Cortes, golpes y choques en cabeza, manos y pies.
 - Electrocuiones por contactos directos e indirectos.
 - Radiaciones de soldadura.
 - Quemaduras.
 - Partículas e irritación en ojos.
- b) Medidas preventivas a seguir.
- Medidas de protección colectiva.
 - Se habilitarán espacios determinados para el acopio de perfilaría.
 - Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior a 1,5 m.
 - Una vez montados los pilares se tenderán sobre ellos redes de seguridad a los que amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad que será usado durante los trabajos sobre las alas de las vigas.
 - Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo los tajos de soldadura.
 - El acceso o descenso de un nivel se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad, dispuestos de tal forma que sobrepase un metro la altura de desembarco. Se prohíbe trepar por la estructura.
 - El riesgo de caída al vacío por fachadas se cubrirá con la utilización de redes homologadas verticales de seguridad.
 - *Prendas de protección individual.*
 - Uso de casco de polietileno.
 - Ropa de trabajo.
 - Botas de puntera reforzada.
 - Uso de cinturón de seguridad.
 - Cinturón portaherramientas.
 - Uso de caretas para soldar.
 - Mandil de cuero para soldar. Polainas de soldador.
 - Gafas de seguridad.
 - Guantes de soldador.
 - Guantes de cuero.
 - Uso de cremas protectoras en caso de temperaturas elevadas.

1.7.2.5. Cubiertas

- a) Identificación de los riesgos más comunes.
- Caídas de personas al vacío.
 - Caídas de personas sobre la cubierta.
 - Caídas de objetos a distinto nivel.
 - Golpes, cortes por manejo de piezas metálicas.
 - Golpes y cortes por manejo de herramientas manuales.
 - Hundimiento en la superficie de apoyo.
 - Quemaduras.
- b) Medidas preventivas a seguir.
- *Medidas de protección colectiva.*
 - El riesgo de caídas de personal al vacío se evitará mediante la colocación de redes horizontales, que estarán ya colocadas en la fase anterior (estructuras) bajo correas, sujetas a pilares.
 - En los accesos a la cubierta se instalarán letreros de “ATENCIÓN, PISE SOBRE LAS CORREAS”.
 - Se evitarán los acopios de material en la cubierta, evitando así sobrecargas,
 - Se evitarán los trabajos en presencia de fuertes vientos o lluvias.
 - Entre pilares se tenderán cables de seguridad a los que amarrar el mosquetón de los cinturones de seguridad, ya colocados en la fase anterior (estructura).
 - Se instalarán guarda cuerpos sujetos por fijación a la viga zuncho para evitar la caída hacia el exterior de la cubierta de los operarios.
 - El acceso a los planos inclinados se ejecutará mediante escalera de mano con zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad, dispuestos de tal forma que sobrepasen en un metro la altura a salvar.
 - *Prendas de protección individual.*
 - Uso del casco de polietileno
 - Ropa de trabajo.
 - Botas de puntera reforzada.
 - Guantes de cuero.
 - Cinturón de seguridad.
 - Cinturón portaherramientas.
 - Uso de cremas protectoras en caso de temperaturas elevadas.

1.7.2.6. Cerramientos y divisiones

- a) Identificación de los riesgos más comunes.
- Caídas al vacío.
 - Caídas de personal a distinto nivel.
 - Caídas de personal al mismo nivel.
 - Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
 - Golpes contra objetos
 - Dermatitis u otras irritaciones de la piel por contactos con cementos.
 - Partículas en los ojos.
 - Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
 - Neumoconiosis producida por ambientes pulverulentos.
- b) Medidas preventivas a seguir.
- Medidas de protección colectiva.
 - Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente, para evitar acumulaciones innecesarias.
 - Las zonas de trabajo estarán bien iluminadas.
 - Los operarios de carga y descarga de los materiales deben hacerlo bajo la supervisión de una persona instruida en el manejo de las mismas.
 - Entre pilares se tenderán cables de seguridad a los que amarrar el mosquetón del cinturón de seguridad, ya colocados en fases anteriores.
 - Instalación de andamios con plataformas de trabajo sólidas y de una anchura no inferior a 60 cm, además contarán con barandillas, barra intermedia y rodapié de 20 cm.
 - Se prohíbe lanzar cascotes directamente por abertura de las fachadas.
 - Se prohíbe trabajar junto a paramentos recién levantados antes de transcurridos 48 horas, si existe régimen de vientos fuertes sobre ellos pueden derrumbarse sobre el personal.
 - *Prendas de protección individual.*
 - Uso obligatorio de casco de polietileno.
 - Ropa de trabajo.
 - Guantes de seguridad.
 - Guantes de goma.
 - Gafas de seguridad frente a la proyección de partículas.
 - Uso de mascarillas antipolvo.
 - Botas de puntera reforzada.

1.7.2.7. Enfoscados y enlucidos

- a) Identificaciones de los riesgos más comunes.
- Cortes y golpes por el uso de objetos y herramientas (paletas, maletines, etc).
 - Caídas a distinto nivel.
 - Caídas al mismo nivel.
 - Dermatitis por contacto con cementos u otros aglomerados.
 - Cuerpos extraños a los ojos.
 - Contactos con la corriente eléctrica.
 - Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- b) Medidas preventivas a seguir.
- *Medidas de protección colectiva.*
 - Se mantendrán limpias las superficies de tránsito y de apoyo para realizar los trabajos de enfoscado para evitar accidentes por resbalo.
 - Los andamios para enfoscados interiores se formarán sobre borriquetas, no pudiéndose emplear otro material para su construcción (bidones, pilas de material).
 - Se colgarán de elementos firmes de la estructura, cables en los que se atará el cinturón de seguridad para realizar trabajos en lugares con riesgo de caída desde gran altura.
 - Las miras (reglas, tabloncillos, etc.) se cargarán al hombro de forma que el extremo que va por delante se encuentre por encima del casco de quien lo transporta, para evitar golpes a otros operarios.
 - El transporte de sacos o aglomerantes (cementos diversos o áridos) se dispondrá ordenadamente repartidos junto a los tajos en los que se vaya a utilizar y de forma que no obstaculicen los lugares de paso para evitar tropiezos.
 - *Prendas de protección individual.*
 - El casco no es obligatorio en estos tajos, pero si será obligatorio su uso para realizar desplazamientos por la obra.
 - Uso de guantes de goma.
 - Botas de seguridad con puntera reforzada.
 - Ropa de trabajo.
 - Gafas de protección.
 - Cinturón de seguridad.

1.7.2.8. Carpintería metálica y cerrajería

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas a distinto nivel.
- Cortes por el manejo de máquinas, herramientas manuales u objetos.
- Los derivados de los medios auxiliares utilizados.
- Caídas de los elementos de carpintería metálica sobre personas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.

b) Medidas preventivas a seguir.

- *Medidas de protección colectiva.*

- En todo momento se mantendrá libres los pasos o caminos de intercomunicación interior y exterior de la obra, para evitar los accidentes por tropiezos o interferencias.
- Los elementos de carpintería se descargarán en bloques perfectamente atados.
- Los tajos se mantendrán libres de cascotes, recortes metálicos y demás objetos punzantes para evitar accidentes al pisarlos.
- La escalera de mano a utilizar será de tijera, con zapatas antideslizantes y cadenilla delimitadora de apertura, para evitar el riesgo de caída por inestabilidad.
- Se prohíbe utilizar a modo de borriquetas bidones o cajas de material para evitar trabajar sobre superficies inestables.
- Antes de la utilización de una máquina o herramienta, el operario deberá estar provisto de documento expreso de autorización de manejo de esa determinada máquina (remachadora, lijadora, etc.).
- Se prohíbe el acopio de elementos metálicos sin atar o embalar, para evitar los riesgos por posibles desplomes.

- *Prendas de protección individual.*

- Uso de casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Gafas antiproyección.

1.7.2.9. Electricidad

- a) Identificación de los riesgos durante la instalación.
- Caídas de personas al mismo nivel.
 - Caídas de personas a distinto a nivel.
 - Electrocuciiones.
 - Quemaduras por descargas eléctricas.
 - Cortes por el manejo de herramientas manuales.
 - Cortes y/o pinchazos por el manejo de guías y conductores.
 - Atrapamientos de los dedos al introducir los cables en los conductos.
 - Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
- b) Identificación de los riesgos durante las pruebas de conexionado y puesta en servicio de la instalación.
- Electrocuciión y quemaduras por mal protección de los cuadros eléctricos.
 - Electrocuciión y quemaduras por maniobras incorrectas en la línea.
 - Electrocuciión y quemaduras por punteo de los mecanismos de protección.
 - Electrocuciión o quemaduras por conexionados directos sin clavijas macho hembra.
 - Incendio por incorrecta instalación de la red eléctrica.
- c) Medidas preventivas a seguir.
- *Medidas de protección colectiva.*
 - En la fase de apertura y cierre de las rozas se esmerará el orden y la limpieza de la obra, para evitar el riesgo de pisadas y tropezones.
 - Si fuera necesario la iluminación mediante portátiles se efectuará utilizando portalámparas estancos con mago aislante y rejilla de protección de bombilla, alimentados a 24 V.
 - La escalera de mano a utilizar será de tijera con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura.
 - Las plataformas de los andamios utilizados serán de 60 cm de ancho y costarán de barandilla y rodapié de 20 cm.
 - Las herramientas utilizadas por los electricistas instaladores estarán protegidas con material aislante normalizados contra los contactos con energía eléctrica.
 - Las pruebas de instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra antes de ser iniciadas para evitar accidentes.

- *Prendas de protección individual.*
 - Uso de casco de polietileno.
 - Guantes y calzado aislante.
 - Herramientas aislantes.
 - Cinturón de seguridad en caso de instalación en altura.
 - Utilización de alfombra aislante cuando fuera necesario (en casos de humedad en el suelo).
 - Ropa de trabajo.

1.7.2.10. Fontanería e instalación de sanitarios

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas a distintos niveles.
- Proyección de partículas.
- Intoxicación en la manipulación de plomo.
- Explosiones (del soplete, gases licuados, etc.).
- Quemaduras por contacto.
- Cortes en las manos por objetos o herramientas.
- Atrapamiento entre piezas pesadas.

b) Medidas preventivas a seguir.

- *Medidas de protección colectiva.*
 - Se prohíbe utilizar los flejes de carga como asideros de carga, evitando caídas y cortes.
 - Los bloques o aparatos sanitarios se transportarán al sitio de ubicación, para evitar accidentes en vías, por obstáculos en vías de paso interno de la obra.
 - Se mantendrán limpias de cascotes los lugares de trabajo. Se limpiarán conforme avance, apilando los escombros para su posterior recogida y eliminación.
 - Las escaleras de mano a utilizar serán de tijera con zaparas antideslizante y con cadenilla de seguridad.
 - Las plataformas de los andamios utilizados serán de 60 cm y contarán con barandillas y rodapié de 20 cm.
 - Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar riesgos de respirar productos tóxicos.

- Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura en prevención de incendios.
- Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
- Las botellas de gases licuados se transportarán y permanecerán en los carros portabotellas.
- Los sanitarios se transportarán directamente a su lugar de emplazamiento, procediendo a su montaje inmediato.

- *Prendas de protección individual.*
 - Uso de casco de polietileno.
 - Botas de seguridad con puntera reforzada.
 - Guantes de cuero.
 - Ropa de trabajo.
 - Gafas de soldador.
 - Polainas de soldador.
 - Mandil de soldador.
 - Guantes de soldador.
 - Pantalla de soldadura de mano.

1.7.2.11. Alicatados y falsos techos

- a) Identificación de los riesgos más comunes.
 - Golpes por uso de objetos o herramientas manuales (paletas, maletines, etc.).
 - Cortes por uso de objetos con aristas cortantes.
 - Cortes en los pies por pisadas sobre cascotes y material con aristas cortantes.
 - Caídas a distinto nivel.
 - Caídas al mismo nivel.
 - Cuerpos extraños en los ojos.
 - Dermatitis por contacto con cementos o yesos.
 - Contactos con la corriente eléctrica.
 - Sobreesfuerzos por posturas forzadas.

- b) Medidas preventivas a seguir.
 - *Medidas de protección colectiva.*
 - El corte de las plaquetas y demás piezas cerámicas se ejecutará en vía húmeda o locales abiertos para evitar la formación de polvo ambiental que pueda ser respirado durante el trabajo.
 - Los tajos se limpiarán de recortes y desperdicios de pasta.

- Los andamios sobre borriquetas tendrán plataforma de trabajo de anchura no inferior a 60 cm (tres tabloneros unidos).
 - En todo momento se mantendrán limpias y ordenadas las superficies de intercomunicación de la obra. Cuando un paso alternativo quede cortado temporalmente por los andamios se señalizará con señales de dirección obligatoria.
 - El tránsito de sacos y planchas de escayola, se realizará interiormente sobre carretilla de mano para evitar sobreesfuerzos.
 - Los acopios de sacos, planchas de escayola y cajas de plaquetas se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso para evitar los accidentes por tropiezo.
 - Se prohíbe lanzar escombros por los huecos de la fachada.
- *Prendas de protección individual.*
 - El casco no es obligatorio en estos trabajos, pero si será obligatorio su uso para realizar desplazamientos por la obra.
 - Uso de guantes de goma.
 - Ropa de trabajo.
 - Gafas de protección.
 - Mascarilla antipolvo.
 - Cinturón de seguridad.
 - Botas de puntera reforzada.

1.7.2.12. Solados y terrazos

- a) Identificación de los riesgos más comunes.
 - Golpes por manejo de objetos o herramientas manuales.
 - Cortes por manejo de objetos con aristas cortantes.
 - Caídas al mismo nivel.
 - Dermatitis por contactos con cemento.
 - Sobreesfuerzos por posturas forzadas.
 - Cuerpos extraños en los ojos.
 - Afecciones respiratorias por corte mecánico.
- b) Medidas preventivas a seguir.
 - *Medidas de protección colectiva.*
 - Los escombros se apilarán adecuadamente para su evacuación.

- Las cajas de material (terrazo, azulejos, etc.) nunca se dispondrán de forma que obstaculice el paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- El corte de las piezas cerámicas se ejecutará en locales abiertos o al aire libre para evitar respirar aire con gran cantidad de polvo.
- Los tajos se limpiarán de recortes y restos de pasta.
- Se prohíbe lanzar los escombros por los huecos de la fachada.

- *Prendas de protección individual.*
 - Uso de casco obligatorio para desplazarse por la obra en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos.
 - Guantes de goma.
 - Botas de puntera reforzada.
 - Gafas antipolvo en el tajo de corte.
 - Ropa de trabajo.

1.7.2.13. Pintura

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos (gotas de pintura, motas de pigmentos).
- Los derivados de trabajos realizados en atmósferas nocivas (intoxicaciones).
- Contacto con sustancias corrosivas.
- Los derivados de rotura de mangueras de compresor.

b) Medidas preventivas.

- *Medidas de protección colectiva.*
 - Se prohíbe almacenar pinturas y disolventes susceptibles de emanar vapores inflamables con recipientes mal o incompletamente cerrados, para evitar accidentes por generación de atmósfera tóxica o explosiva.
 - Se evitará la formación de atmósferas nocivas manteniéndose siempre ventilado el local que se está pintando, (apertura de puertas y ventanas).
 - Se tenderán cables de seguridad amarrados a puntos fuertes de los que se atará el cinturón de seguridad en sitios de riesgo de caídas desde altura.
 - Los andamios para pintar tendrán una superficie de trabajo de una anchura mínima de 60 cm, para evitar accidentes por trabajos realizados sobre una superficie angosta.

- *Prendas de protección individual.*
 - Uso de casco obligatorio para desplazarse por la obra en aquellos lugares donde exista riesgo de caída de objetos.
 - Guantes de goma.
 - Botas de puntera reforzada.
 - Gafas de protección.
 - Mascarilla.
 - Ropa de trabajo.

1.7.3. Riesgos y medidas en los medios auxiliares

1.7.3.1. Andamios metálicos tubulares

Este tipo de andamio está comercializado con todos los sistemas de seguridad (escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, superficie de trabajo, bridas y pasadores de anclaje). Son montados por personal especializado.

- a) Identificación de los riesgos más comunes.
 - caídas al mismo nivel.
 - Caídas a distinto nivel.
 - Caídas al vacío.
 - Golpes o aprisionamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje.
 - Los derivados de los trabajos realizados a la intemperie.

- b) Medidas preventivas a seguir.
 - Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente después de su montaje, mediante abrazaderas de sujeción contra basculamiento.
 - Los tornillos de las mordazas se apretarán por igual, realizándose inspecciones del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente, en prevención de riesgos por tornillos flojos o por falta de alguno.
 - Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura. Se limitarán delantera, lateral y posteriormente por un rodapié de 20 cm y tendrán montada sobre la vertical del rodapié una barandilla sólida de 90 cm de altura, formado por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
 - Las plataformas se inmovilizarán por abrazaderas y pasadores clavados a los tablonés.
 - Se prohíbe el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos (bidones, pilas de materiales diversos y similares).

- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (de nivel) de base de los andamios dispuestos sobre tabloneros de reparto, se clavarán a estos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Los andamios tubulares se montarán a distancia igual o inferior a 30 cm del paramento vertical en el que se trabaja.
- Se prohíbe hacer “pastas” sobre las plataformas de trabajo evitando sobrecargas.
- Se protegerá el riesgo de caídas desde altura mediante anclajes para cinturones de seguridad.

1.7.3.2. Escalera de mano

a) Identificación de los riesgos más comunes.

- Caídas al vacío.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.

b) Medidas preventivas a seguir.

- Se usarán escaleras metálicas telescópicas, donde los peldaños irán soldados a los largueros.
- Las escaleras estarán provistas de zapatas de apoyo antideslizantes que se apoyarán sobre superficies planas. Se anclarán firmemente en su extremo superior.
- No se utilizarán para trabajar desde ellas.
- No deberán subir dos o más operarios simultáneamente por una escalera.
- Los ascensos y descensos se harán siempre de frente a las escaleras y no se manejarán en ellas pesos superiores a 25 kg.
- En la realización de trabajos en altura se emplearán escaleras de tijera, provistas de cadenas o cables para impedir su apertura. No debe trabajarse sobre elementos alejados de ellas.
- Las escaleras se colocarán en zonas alejadas de elementos móviles que puedan derribarlos y fuera de las zonas de paso.

Valladolid, Junio de 2013

Alumno de la titulación de Grado a Ingeniería
Agrícola del Medio Rural, exp.
Hortofruticultura y Jardinería:
Ángel Hernández Rodríguez

2. Pliego de condiciones

2.1. Disposiciones legales de aplicación

2.1.1. Normas generales

- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales, de 8 de Noviembre.
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero).
- Disposiciones mínimas de salubridad y salud en las obras de construcción (Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre).
- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud (Real Decreto 485/1997 de 14 Abril).
- Modelo de libro de incidencias en obras de construcción. O.M. 12-01-1998.
- Modelo de notificaciones de accidentes de trabajo. O.M 16-12.1987.
- Reglamento Seguridad e Higiene en el Trabajo de la Construcción. O.M 02-09-1966.
- Cuadro de enfermedades provisionales (Real Decreto 1299/2006, de 10 de Noviembre).
- Ordenanza general de seguridad e higiene en el trabajo O.M. 09-03-1971.
- Ordenanza trabajo industria (vidrio, cerámica, etc) O.M. 28-08.1970.
- Señalización y otras medidas en obras fijas en vías fuera de poblaciones. O.M 31-08-1987.
- Real Decreto 286/2006 de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Disposición mínima de seguridad y salud sobre manipulación manual de cargas (Real Decreto 487/1997 de 14 de Abril).
- Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto. O.M. 31-10-1984.
- Regulación de la jornada laboral (Real decreto 1983/2001 de 28 de Julio).

2.1.2. Equipos de protección individuales

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en equipos de protección individual (Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo).
- Equipos de protección individual contra caída de altura (UNE-EN 365:2005).
- Requisitos y métodos de ensayo: calzado seguridad/protección/trabajo. UNE-EN ISO 2345:2005, 2346:2005 y 2347:2005.

- Especificaciones calzado de seguridad uso profesional. UNE-EN 345/AI.
- Especificaciones calzado protección uso profesional. UNE-EN 346/AI.
- Especificaciones calzado trabajo uso profesional. UNE-EN 347/AI.

2.1.3. Instalaciones y equipos de obra

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo (Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio).
- Reglamento Electrónico de Baja Tensión (Real decreto 842/2002 de 2 de Agosto).
- Carretillas automotoras de manutención. UNE-EN 1459:1999.
- Reglamento de aparatos elevadores para obras. O.M 23-05-1977.
- Reglamento de seguridad para las máquinas (Real Decreto 1495/1986 de 26 de mayo).
- Regulación de la potencia acústica de la maquinaria (Real Decreto 212/2002 de 22 de Febrero).
- Requisitos esenciales de Seguridad y Salud en las máquinas (Real Decreto 71/1992 de 27 de Noviembre).

2.2. Condiciones técnicas de los medios de protección

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término. Cuando por las circunstancias de trabajo se produzca un deterioro rápido en una prenda, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por un accidente, por ejemplo) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, también será repuestas inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en si mismo.

2.2.1. Protecciones personales

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M 17-05-1974). En los casos en que no exista norma de homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

2.2.2. Protecciones colectivas

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a:

- Vallas de limitación y protección: tendrán como mínimo 0,9 metros de altura, estando construidas a base de tubo metálico, además de disponer de patas para mantener su verticalidad.
- Topes de desplazamiento de vehículos: Podrán realizar con un par de tabloncillos embriados, fijados al terreno por medios de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.
- Pasillos de seguridad: Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tabloncillos embriados, firmemente sujetos al terreno. Estos elementos podrán ser también metálicos. Estarán calculados para soportar el impacto de los objetos.
- Barandillas: Dispondrán de un listón superior a una altura de 90 cm y de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas. Llevarán un listón intermedio, así como el rodapié.
- Redes: Serán de poliamida y sus dimensiones principales serán tales que cumplan con garantía la función protectora.
- Cables de sujeción de cinturón de seguridad y anclajes: Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
- Extintores: serán los adecuados y se revisarán cada 6 meses como máximo.
- Riesgos: Los caminos para vehículos cercanos a las construcciones se regarán convenientemente para que no se produzca levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

2.3. Coordinador en materia de Seguridad y Salud

La designación del Coordinador en la elaboración del proyecto y en la ejecución de obra podrá recaer en la misma persona.

El Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, deberá desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

La Dirección Facultativa asumirá estas funciones cuando no fuera necesario la designación del Coordinador.

2.4. Plan de Seguridad y Salud en el trabajo

En aplicación del Estudio Básico de Seguridad y Salud, el contratista, antes del inicio de la obra elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en esta Estudio Básico y en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio Básico.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes de inicio de la obra, por el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador. Cuando no fuera necesaria la designación del Coordinador, las funciones que se le atribuyen serán asumidas por la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los responsables de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

Una vez comunicado la autorización de la apertura del centro de trabajo, y por tanto de inicio de las obras, el Plan de Seguridad estará a disposición permanente de la Inspección Técnica de Trabajo y Seguridad Social y de los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en las Administraciones públicas correspondiente.

2.5. Obligaciones de contratistas y subcontratistas

El contratista y los subcontratistas estarán obligados a:

1. Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado y limpieza.
- La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
- La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
- El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control de obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en particular si se trata de materias peligrosas.
- Almacenamiento y evacuación de residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajos.
- La cooperación entre todos los intervinientes de la obra.

2. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

3. Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Real Decreto.

4. Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud.

5. Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en todo lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratado. Además responderán solidariamente a las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

2.6. Obligaciones de los trabajadores autónomos

Los trabajadores autónomos están obligado a:

1. Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- Almacenamiento y evacuación de los residuos y escombros.
- La recogida de materiales peligrosos utilizados.
- La adaptación del período de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- La cooperación entre todos los intervinientes de la obra.
- Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.

2. Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anejo IV del Real Decreto.

3. Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, participando en particular en cualquier medida de su actuación coordinada que se hubiera establecido.

4. Cumplir las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Artículo 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

5. Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/97.

6. Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.

7. Atender las indicaciones y cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

2.7. Libro de incidencias

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que

será facilitado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al libro la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas interviniente, los representantes de los trabajadores y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

2.8. Paralización de los trabajos

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimientos en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de los trabajos, o en caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y los representantes de los trabajadores.

2.9. Derechos de los trabajadores

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de las medidas que hayn de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

2.10. Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud

Las obligaciones previstas en las tres partes del Anejo IV Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

3. Mediciones para presupuesto

A continuación se adjunta la salida a papel de las mediciones del Estudio de Seguridad y Salud que servirá para redactar su propio presupuesto y que se incluirá junto con el del proyecto completo en el Documento 5. Presupuesto. Las mediciones se realizaron con el programa PRESTO 8.8., con la actualización de los precios al año 2012.

Valladolid, Junio de 2013

Alumno de la titulación de Grado a
Ingeniería Agrícola del Medio Rural,
exp. Hortofruticultura y Jardinería:
Ángel Hernández Rodríguez

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 Seguridad y Salud									
SUBCAPÍTULO 03.01 Protecciones individuales									
03.01.01	Ud Pantalla Seg. soldadura								
	Pantalla Seg. soldadura	3				3,00			
							3,00	2,31	6,93
03.01.02	Ud Mascarilla antipolvo								
	Mascarilla antipolvo	12				12,00			
							12,00	0,83	9,96
03.01.03	Ud Filtro recambio mascarilla								
	Filtro mascarilla	36				36,00			
							36,00	1,40	50,40
03.01.04	Ud Protectores auditivos								
	Protectores auditivos	12				12,00			
							12,00	3,81	45,72
03.01.05	Ud Faja sobreesfuerzos								
	Faja sobreesfuerzos	3				3,00			
							3,00	5,04	15,12
03.01.06	Ud Mono de trabajo								
	Mono de trabajo	12				12,00			
							12,00	20,94	251,28
03.01.07	Ud Impermeable								
	Impermeable trabajo	12				12,00			
							12,00	8,52	102,24
03.01.08	Ud Mandil soldador								
	Mandil soldador	3				3,00			
							3,00	3,28	9,84
03.01.09	Ud Guantes piel								
	Guantes trabajo	12				12,00			
							12,00	1,17	14,04
03.01.10	Ud Casco de Seguridad								
	Casco de Seguridad	12				12,00			
							12,00	4,94	59,28
03.01.11	Ud Guantes soldador								
	Guantes soldador	3				3,00			
							3,00	1,20	3,60
03.01.12	Ud Guantes nitrilo 100%								
	Guantes nitrilo 100%	12				12,00			
							12,00	2,20	26,40
03.01.13	Ud Gafas contra impactos								
	Gafas copntra impactos	12				12,00			
							12,00	2,39	28,68
03.01.14	Ud Tapones antirruido								
	Tapones antirruido	12				12,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							12,00	0,48	5,76
03.01.15	Ud Botas de seguridad								
	Botas de Seguridad	12				12,00			
							12,00	23,71	284,52
03.01.16	Ud Botas de agua								
	Botas de agua	12				12,00			
							12,00	6,95	83,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 Protecciones individuales									997,17
SUBCAPÍTULO 03.02 Protecciones colectivas									
03.02.01	m2 Red protección de huecos								
	Cubrición de hueco horizontal de 2,00x2,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=5 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos (amortizable en un solo uso). s/R.D. 486/97.								
	Red protección huecos	2	5,00	2,00		20,00			
							20,00	40,54	810,80
03.02.02	ml Barandilla de puntales y tubos								
	Barandilla de puntales y tubos	8	10,00			80,00			
							80,00	7,25	580,00
03.02.03	Ud Señal cuadrada con soporte								
	Señal cuadrada con soporte	2				2,00			
							2,00	16,95	33,90
03.02.04	Ud Cartel uso obligatorio del casco								
	Cartel uso obligatorio del casco	2				2,00			
							2,00	3,66	7,32
03.02.05	ml Cintal de balizamiento								
	Cinta de balizamiento	400				400,00			
							400,00	0,86	344,00
03.02.06	Ud Valla contención de peatones								
	Valla contención de peatones	2				2,00			
							2,00	6,82	13,64
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 Protecciones colectivas.....									1.789,66

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.03 Extinción de incendios									
03.03.01	Ud Extintor uso en construcción								
	Extintores uso en construcción	3				3,00			
							3,00	29,90	89,70
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 Extinción de incendios								89,70
SUBCAPÍTULO 03.04 Instalaciones del personal									
03.04.01	Ud Alquiler caseta vestuarios								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para uso de vestuario y almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 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.								
	Alquiler caseta vestuarios	3				3,00			
							3,00	126,98	380,94
03.04.02	Ud Alquiler caseta de aseos								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 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.								
	Alquiler caseta de aseos	3				3,00			
							3,00	221,83	665,49
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 Instalaciones del personal								1.046,43
SUBCAPÍTULO 03.05 Servicios de prevención									
03.05.01	Ud Botiquín de urgencias								
	Botiquín de urgencias	1				1,00			
							1,00	26,95	26,95
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.05 Servicios de prevención								26,95
	TOTAL CAPÍTULO 03 Seguridad y Salud								3.949,91
	TOTAL								3.949,91



Universidad de Valladolid
Campus de Palencia

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍAS AGRARIAS**

**Grado en Ingeniería Agrícola y del Medio Rural
Especialidad en Hortofruticultura y Jardinería**

Proyecto de un vivero con invernadero de
planta ornamental de interior y de temporada
en maceta en La Cistérniga (Valladolid)

DOCUMENTO N° 2. PLANOS

Junio de 2013

Índice de PLANOS:

- Plano nº 1.** Plano de situación.
- Plano nº 2.** Plano de localización.
- Plano nº 3.** Plano de replanteo.
- Plano nº 4.** Plano de distribución, nave.
- Plano nº 5.** Planta de distribución acotada, nave.
- Plano nº 6.** Planta cubierta, nave.
- Plano nº 7.** Alzados nave.
- Plano nº 8.** Sección tipo constructiva, nave.
- Plano nº 9.** Carpintería, nave.
- Plano nº 10.** Instalación de saneamiento, nave.
- Plano nº 11.** Instalación de fontanería, nave.
- Plano nº 12.** Instalación de electricidad, nave.
- Plano nº 13.** Esquema unifilar.
- Plano nº 14.** Tomas de tierra, nave.
- Plano nº 15.** Planta de cimentación, nave.
- Plano nº 16.** Planta de distribución, invernadero.
- Plano nº 17.** Planta de distribución acotada, invernadero.
- Plano nº 18.** Alzados invernadero.
- Plano nº 19.** Sección tipo constructiva, invernadero
- Plano nº 20.** Instalación de calefacción, invernadero.
- Plano nº 21.** Instalación de electricidad, invernadero.
- Plano nº 22.** Cimentación de planta, invernadero.
- Plano nº 23.** Perspectivas, invernadero.



SITUACIÓN
 La Cistérniga (Valladolid)
 PROVINCIA 47
 MUNICIPIO 53
 PARCELA 24 Y 25
 POLIGONO 4

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S. de Ingenierías Agrarias
 Grado de Ingeniería Agrícola y Medio Rural

PROYECTO DE UN VIVERO CON INVERNADERO DE PLANTA ORNAMENTAL DE INTERIOR Y DE TEMPORADA EN MACETA EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

La Cistérniga (Valladolid)

PLANO DE SITUACIÓN

Alumno: ÁNGEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ
 Firma:

Valladolid, Junio - 2013

ESCALA: 1:150.000

1/23



LOCALIZACIÓN
 La Cistérniga (Valladolid)
 PROVINCIA 47
 MUNICIPIO 53
 PARCELA 24 Y 25
 POLIGONO 4

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. de Ingenierías Agrarias Grado de Ingeniería Agrícola y Medio Rural	
PROYECTO DE UN VIVERO CON INVERNADERO DE PLANTA ORNAMENTAL DE INTERIOR Y DE TEMPORADA EN MACETA EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)	
La Cistérniga (Valladolid)	PLANO DE LOCALIZACIÓN
Alumno: ÁNGEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ Firma:	Valladolid, Junio - 2013
ESCALA: 1:15.000	2/23

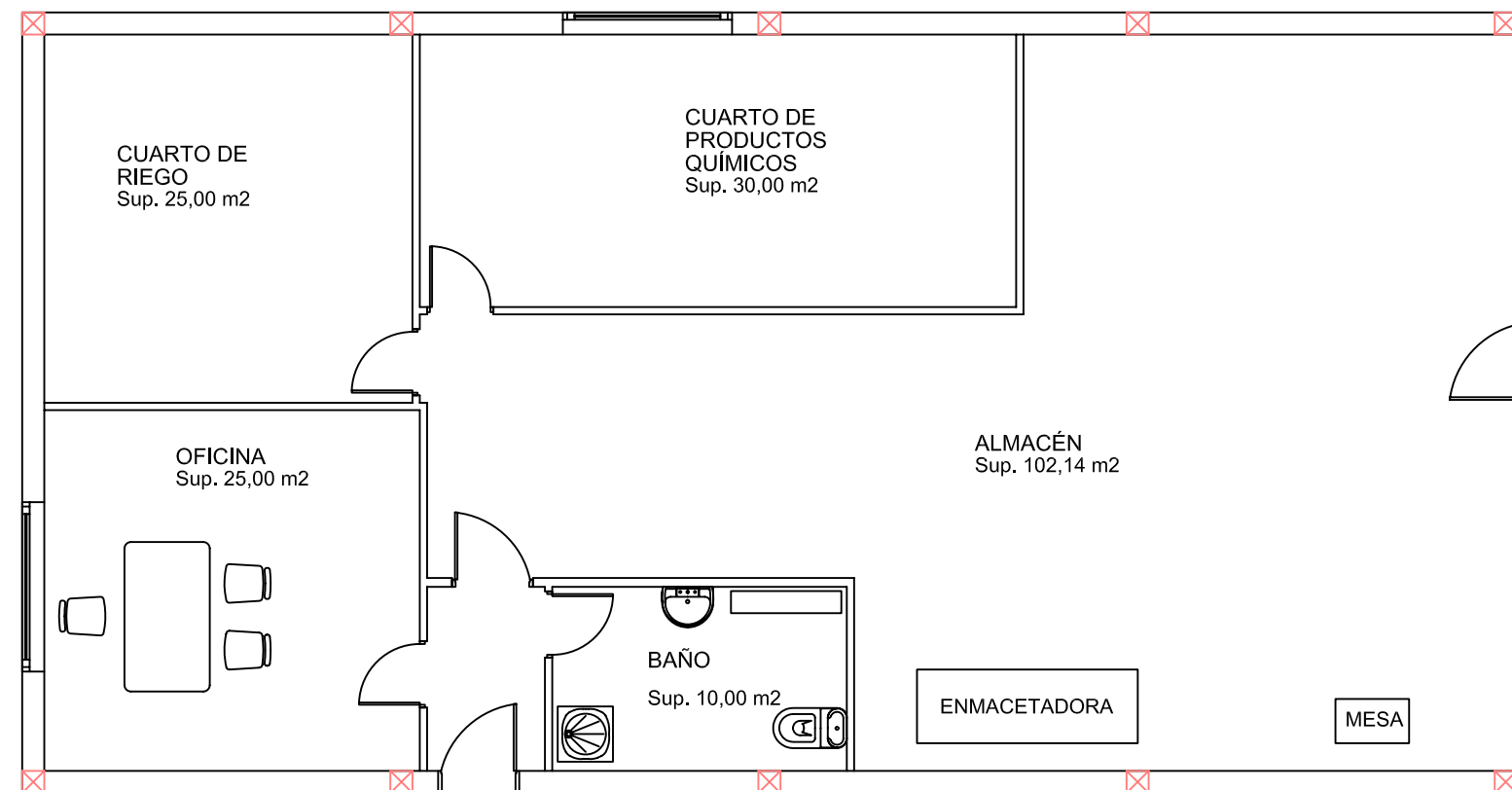


CUADRO DE REPLANTE		
PTO	X	Y
1	359442.781	4607428.885
2	359437.420	4607419.741
3	359460.552	4607418.465
4	359455.154	4607409.458
5	359443.260	4607404.727
6	359421.749	4607368.073
7	359414.849	4607372.123
8	359393.338	4607335.469
9	359407.137	4607327.370
10	359450.160	4607400.678

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. de Ingenierías Agrarias Grado de Ingeniería Agrícola y Medio Rural	
PROYECTO DE UN VIVERO CON INVERNADERO DE PLANTA ORNAMENTAL DE INTERIOR Y DE TEMPORADA EN MACETA EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)	
La Cistérniga (Valladolid)	PLANO EMPLAZAMIENTO
Alumno: ÁNGEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ Firma:	Valladolid, Junio - 2013
ESCALA: 1:1.500	3/23

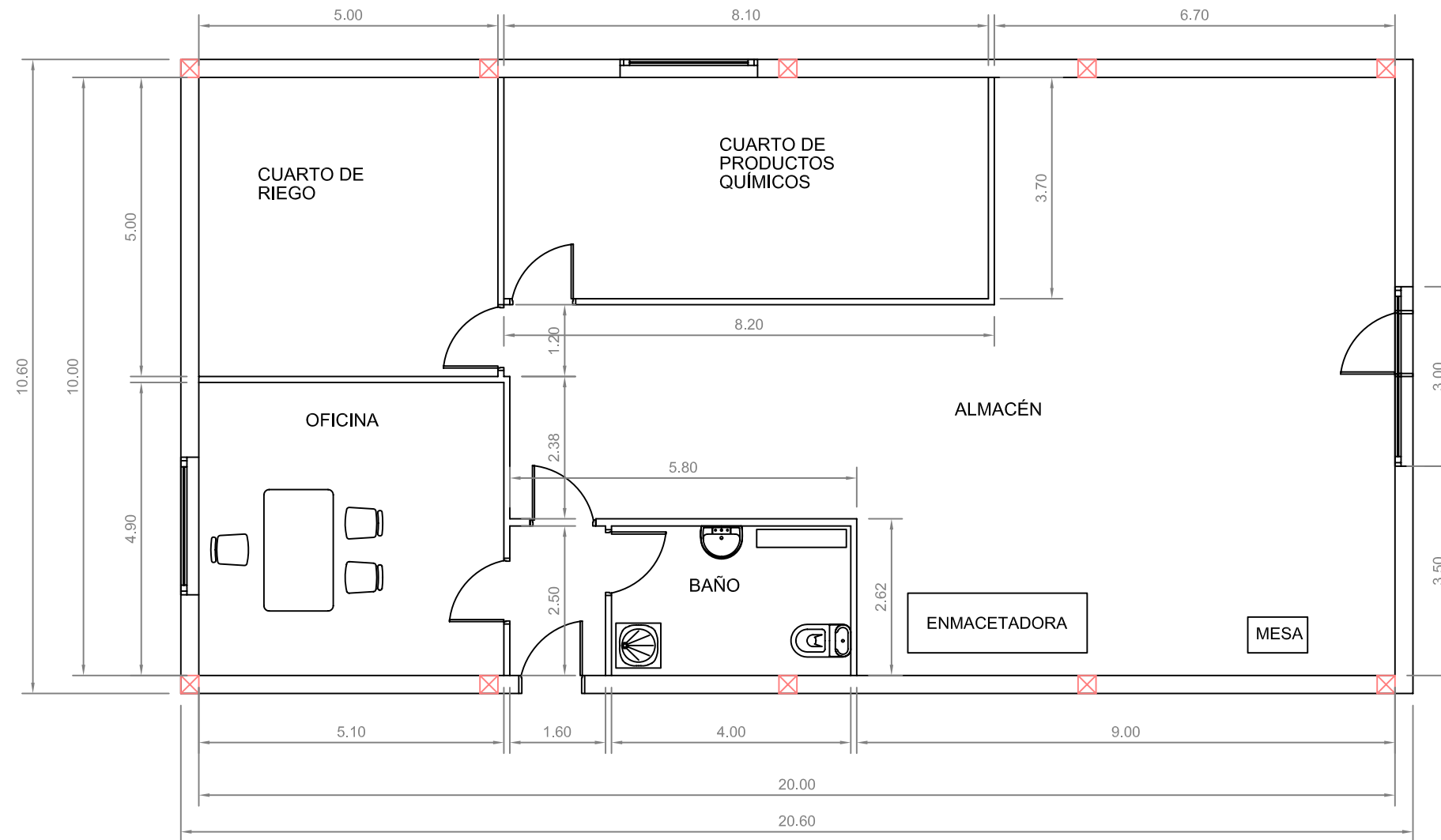


PLANTA DE DISTRIBUCIÓN



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. de Ingenierías Agrarias Grado de Ingeniería Agrícola y Medio Rural	
PROYECTO DE UN VIVERO CON INVERNADERO DE PLANTA ORNAMENTAL DE INTERIOR Y DE TEMPORADA EN MACETA EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)	
La Cistérniga (Valladolid)	PLANTA DE DISTRIBUCIÓN. NAVE
Alumno: ÁNGEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ Firma:	Valladolid, Junio - 2013
ESCALA: 1:100	4/23

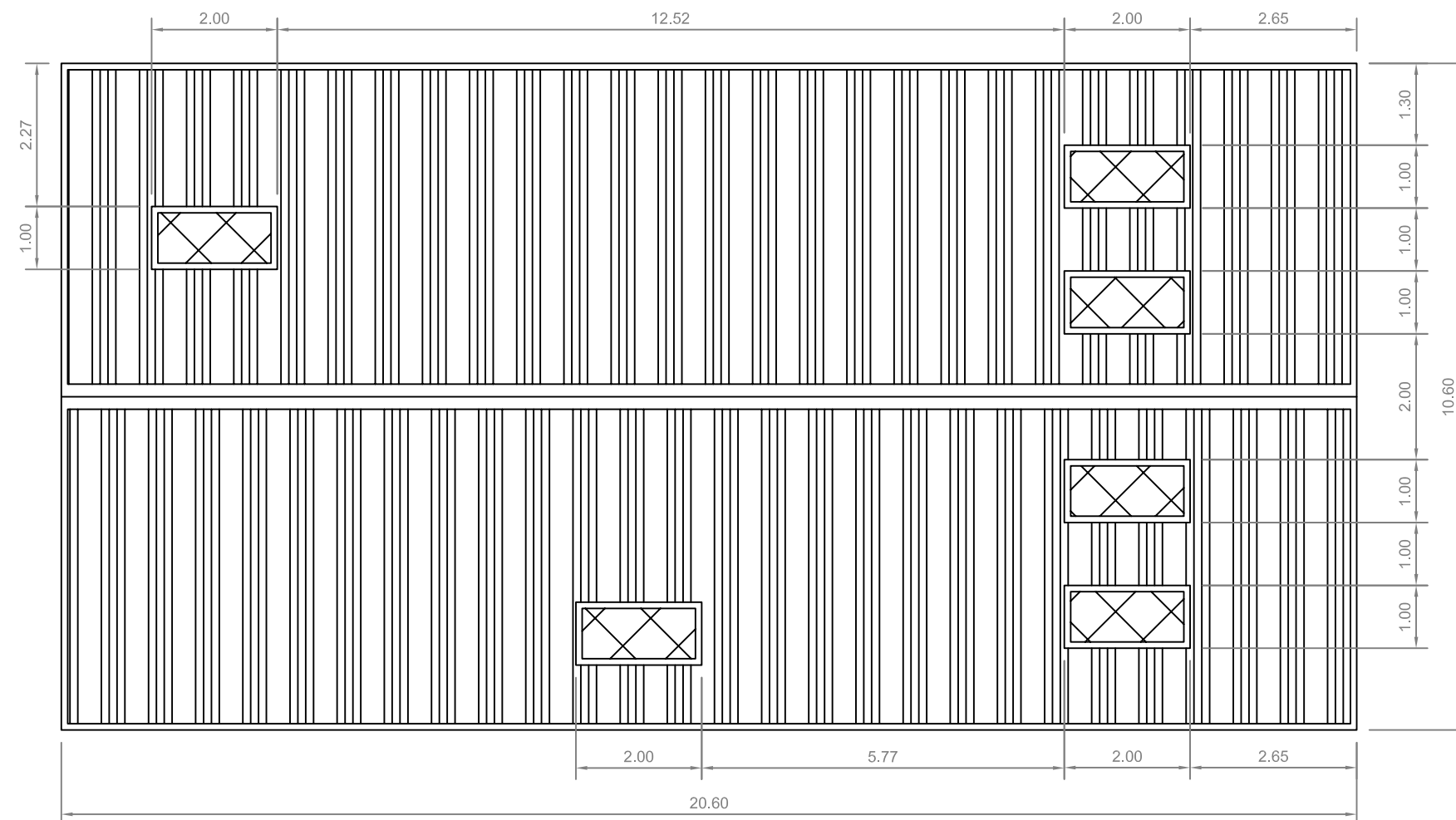
PLANTA DE DISTRIBUCIÓN ACOTADA



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. de Ingenierías Agrarias Grado de Ingeniería Agrícola y Medio Rural	
PROYECTO DE UN VIVERO CON INVERNADERO DE PLANTA ORNAMENTAL DE INTERIOR Y DE TEMPORADA EN MACETA EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)	
La Cistérniga (Valladolid)	PLANTA DE DISTRIBUCIÓN ACOTADA. NAVE
Alumno: ÁNGEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ Firma:	Valladolid, Junio - 2013
ESCALA: 1:100	5/23



PLANTA CUBIERTA



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S. de Ingenierías Agrarias
Grado de Ingeniería Agrícola y Medio Rural

PROYECTO DE UN VIVERO CON INVERNADERO DE PLANTA ORNAMENTAL
DE INTERIOR Y DE TEMPORADA EN MACETA EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

La Cistérniga (Valladolid)

PLANTA CUBIERTA. NAVE

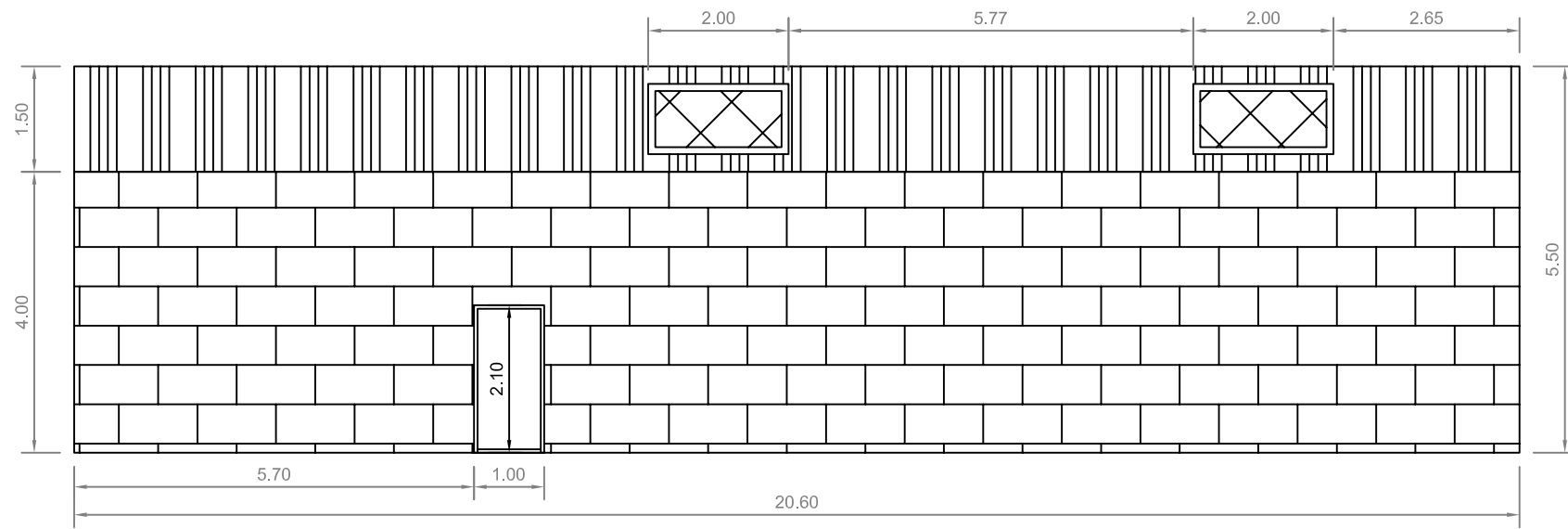
Alumno: ÁNGEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ
Firma:

Valladolid, Junio - 2013

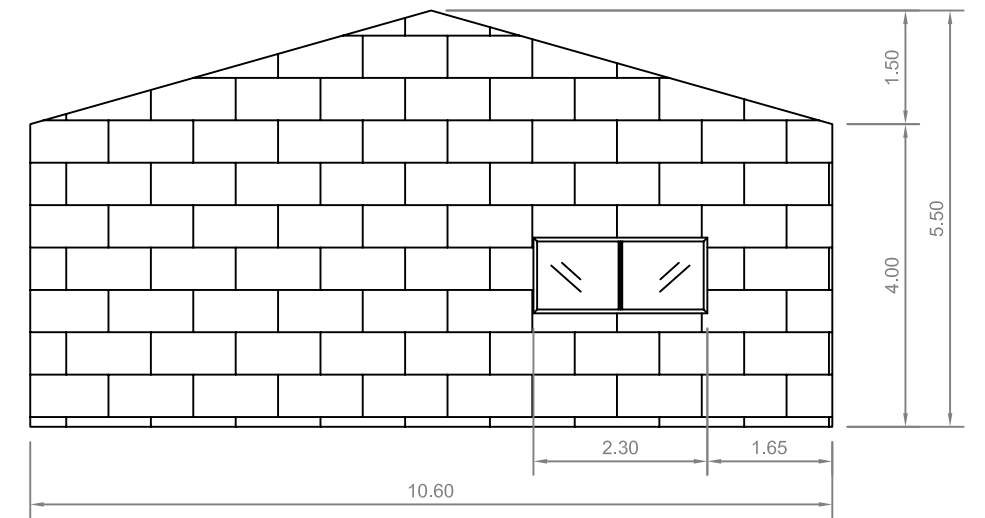
ESCALA: 1:100

6/23

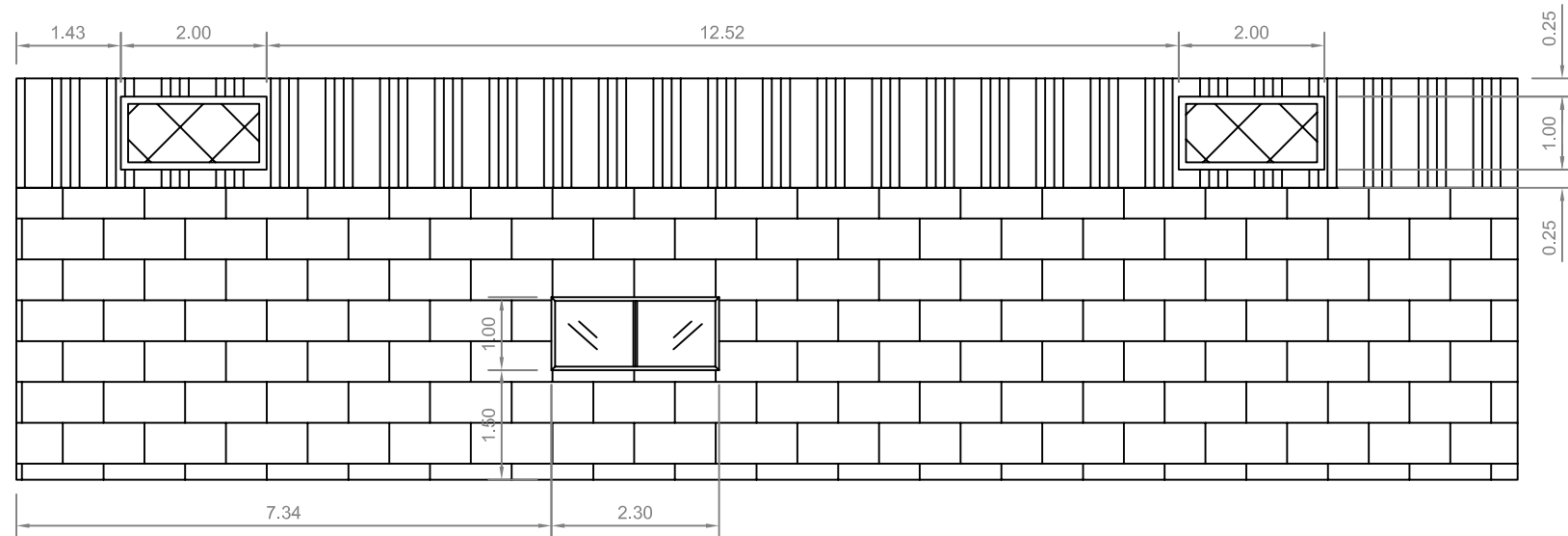
ALZADO NORTE



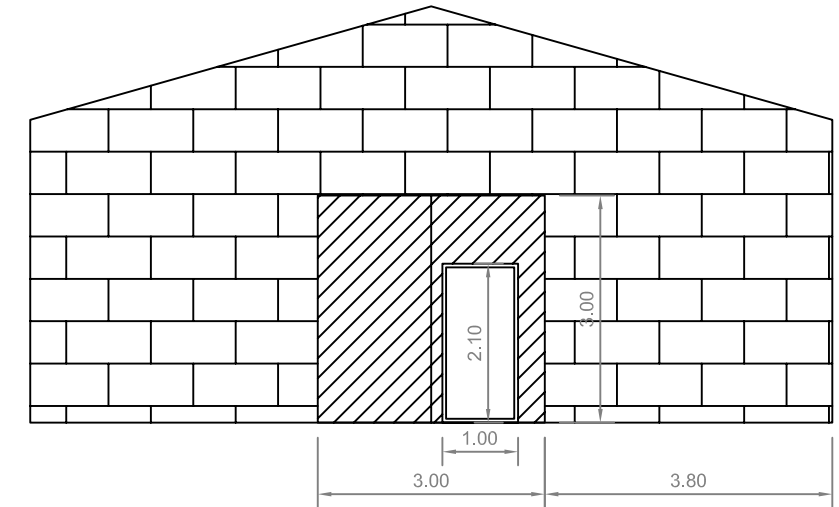
ALZADO ESTE



ALZADO SUR



ALZADO OESTE



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S. de Ingenierías Agrarias
Grado de Ingeniería Agrícola y Medio Rural

PROYECTO DE UN VIVERO CON INVERNADERO DE PLANTA ORNAMENTAL
DE INTERIOR Y DE TEMPORADA EN MACETA EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

La Cistérniga (Valladolid)

ALZADOS. NAVE

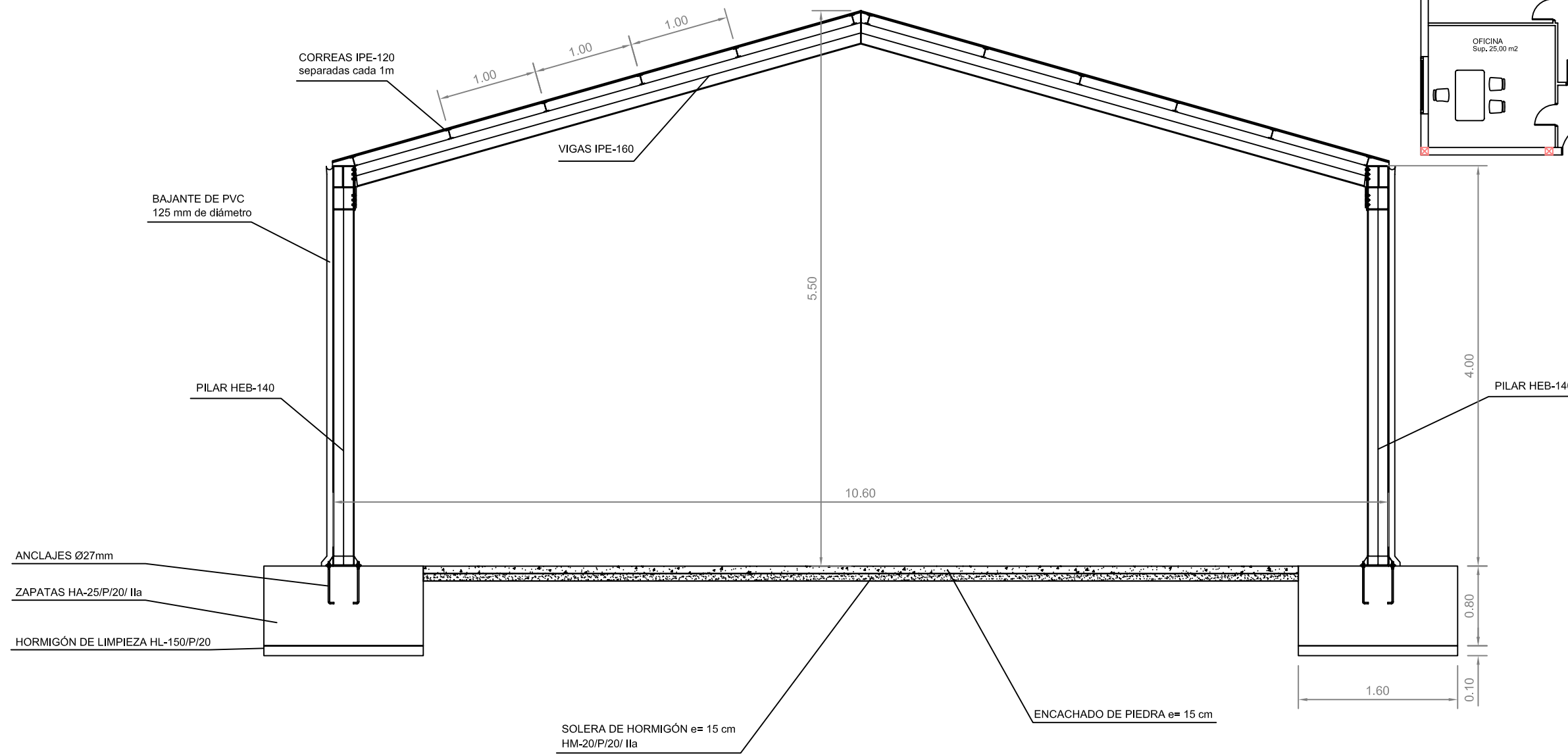
Alumno: ÁNGEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ
Firma:

Valladolid, Junio - 2013

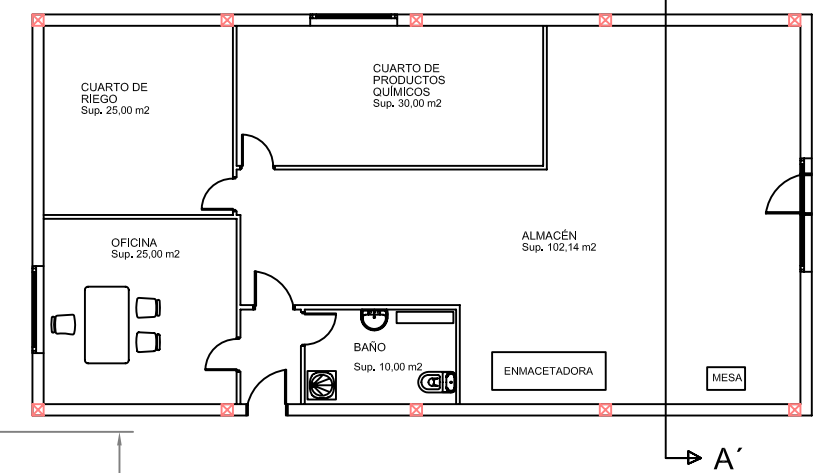
ESCALA: 1:100

7/23

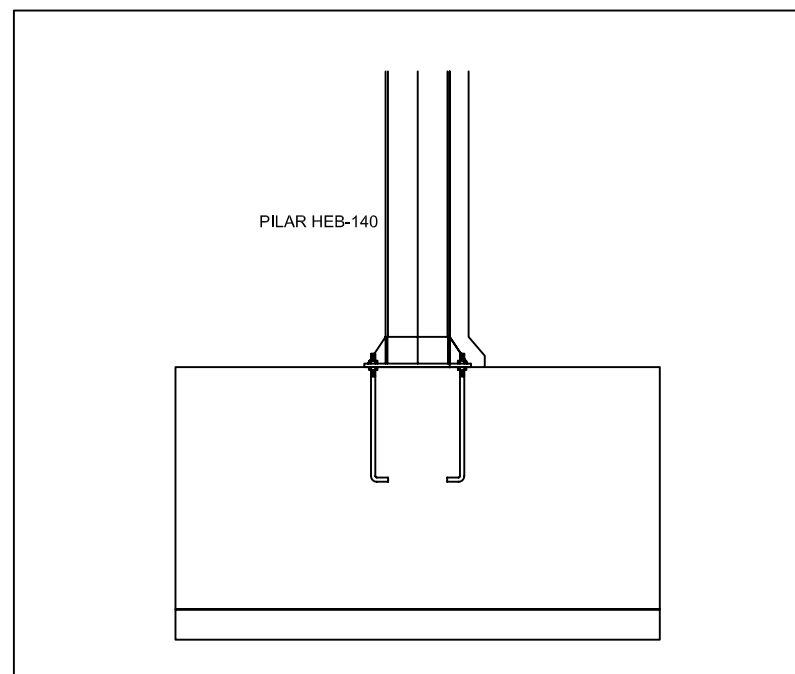
SECCIÓN A-A'



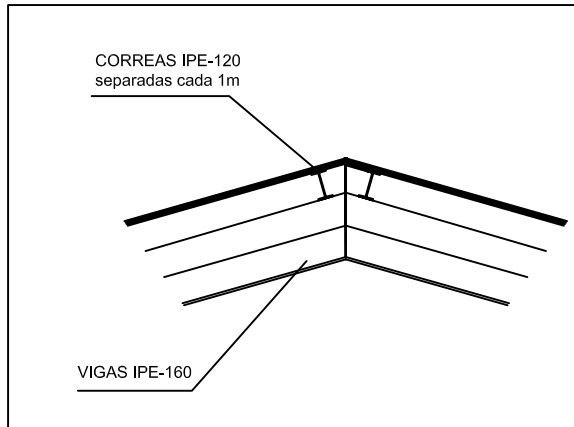
PLANTA



DETALLE PILAR



DETALLE UNIÓN CUMBRERA



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S. de Ingenierías Agrarias
Grado de Ingeniería Agrícola y Medio Rural

PROYECTO DE UN VIVERO CON INVERNADERO DE PLANTA ORNAMENTAL DE INTERIOR Y DE TEMPORADA EN MACETA EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

La Cistérniga (Valladolid)

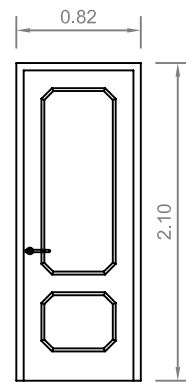
SECCIÓN TIPO CONSTRUCTIVA. NAVE

Alumno: ÁNGEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ
Firma:

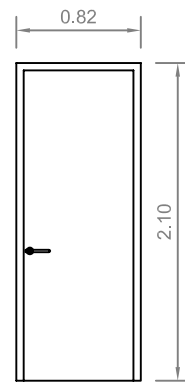
Valladolid, Junio - 2013

ESCALA: 1:50

ESQUEMA DE CARPINTERIA INTERIOR

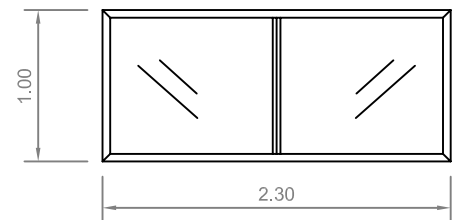


PUERTA ACCESO
A OFICINA, CUARTO
QUÍMICOS Y BAÑO
UNIDADES 3

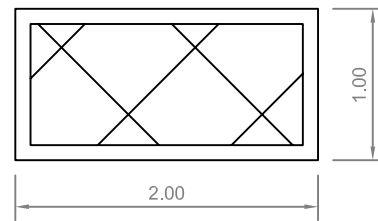


PUERTA ACCESO
A ALMACÉN Y CUARTO
DE RIEGO
UNIDADES 2

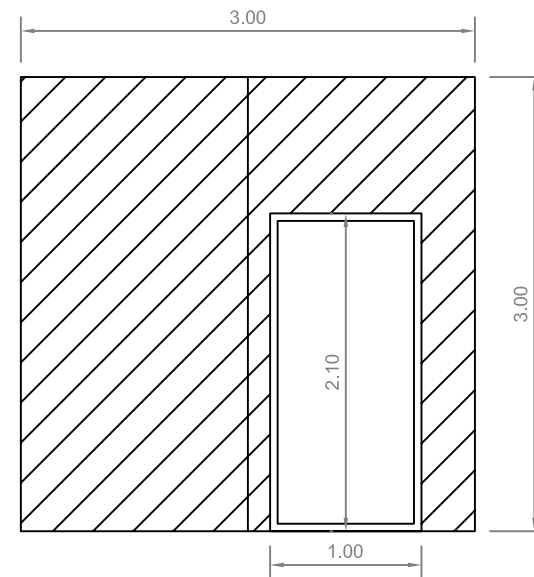
ESQUEMA DE CARPINTERIA EXTERIOR



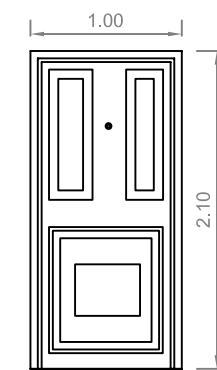
VENTANA DE OFICINA Y CUARTO DE QUÍMICOS
PUERTA ABATIBLE
UNIDADES 2



LUMINARIAS EN ALMACÉN, BAÑO
Y CUARTO RIEGO
UNIDADES 6



PUERTA DE ACCESO A ALMACÉN
PUERTA 3X3m CORREDERA
PUERTA DE 2.10X1m
UNIDADES 1



PUERTA ACCESO
A NAVE
UNIDADES 1

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S. de Ingenierías Agrarias
Grado de Ingeniería Agrícola y Medio Rural

PROYECTO DE UN VIVERO CON INVERNADERO DE PLANTA ORNAMENTAL
DE INTERIOR Y DE TEMPORADA EN MACETA EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

La Cistérniga (Valladolid)

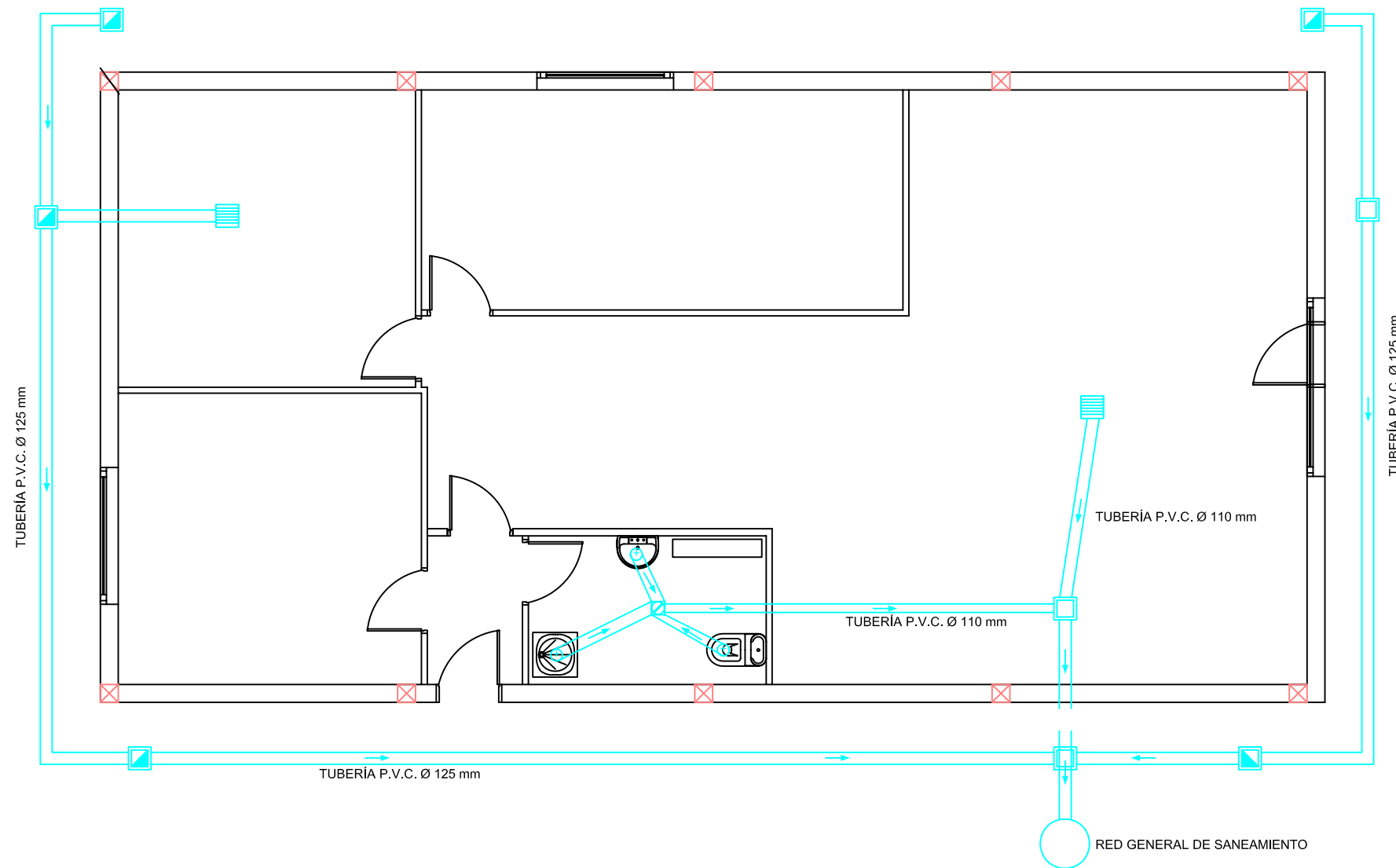
CARPINTERÍA. NAVE

Alumno: ÁNGEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ
Firma:

Valladolid, Junio - 2013

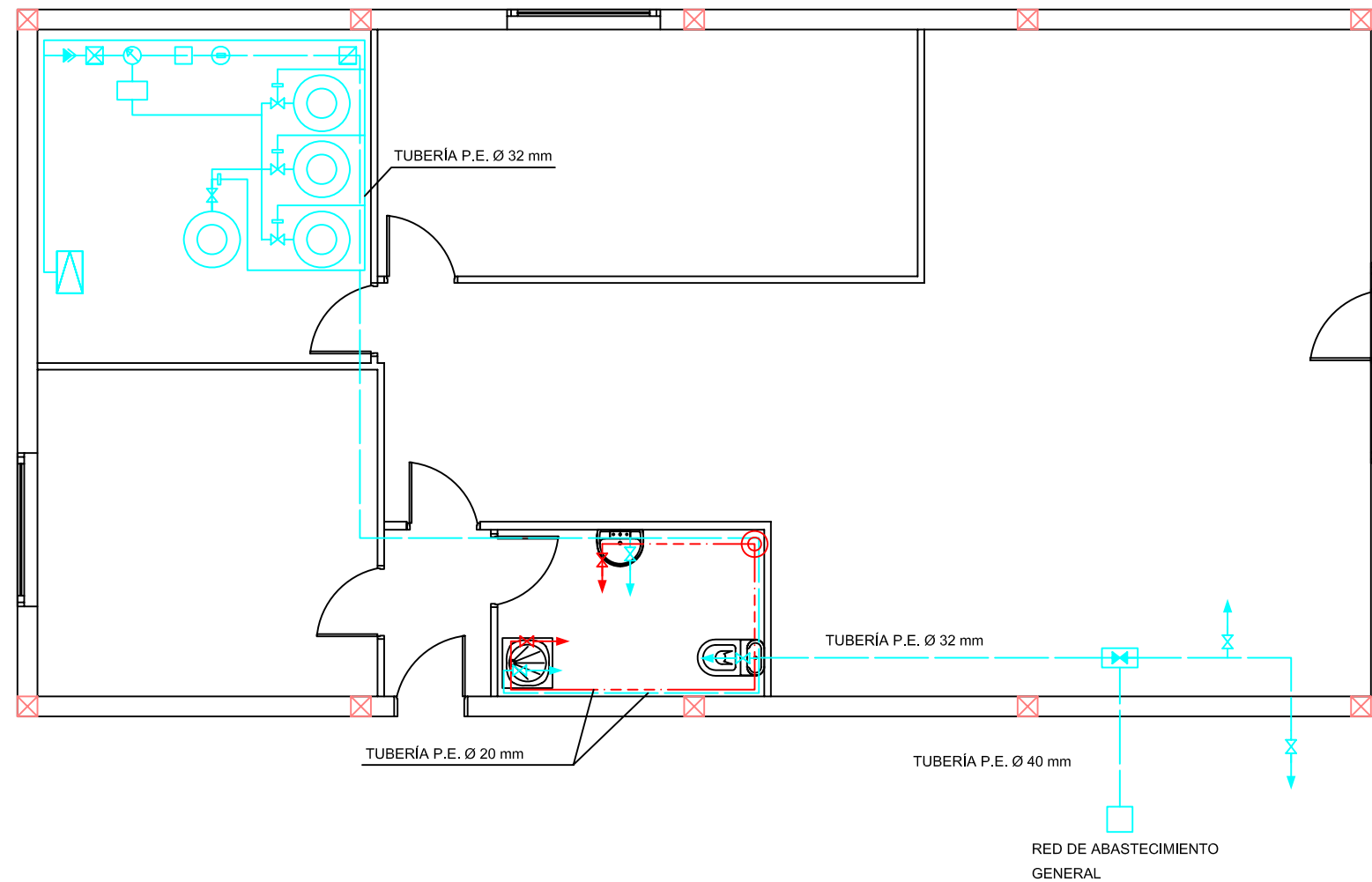
ESCALA: 1:50

9/23



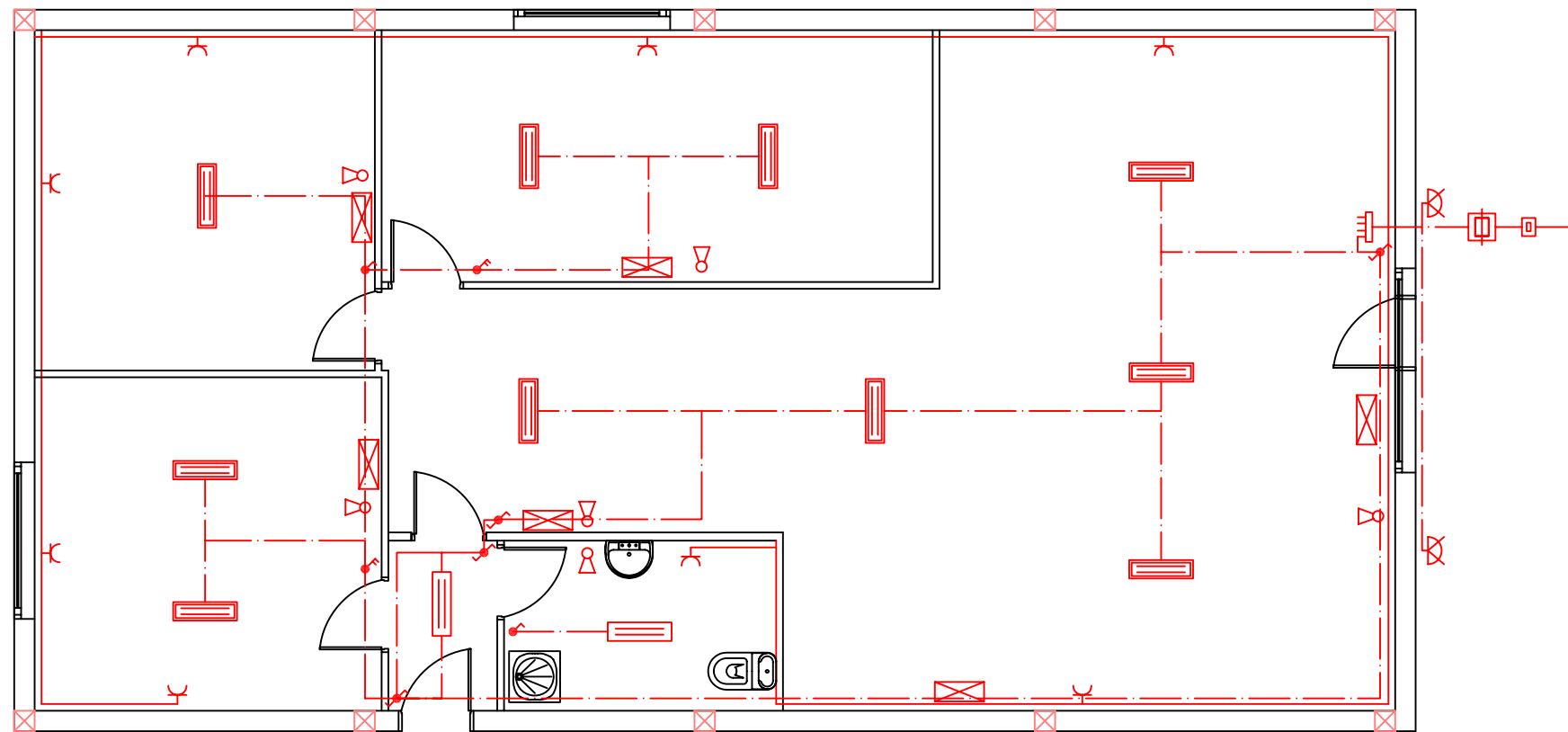
LEYENDA DE SANEAMIENTO	
	ARQUETA SUMIDERO
	ARQUETA DE PIE DE BAJANTE
	ARQUETA DE PASO
	ARQUETA SIFÓNICA
	DESAGÜE

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. de Ingenierías Agrarias Grado de Ingeniería Agrícola y Medio Rural	
PROYECTO DE UN VIVERO CON INVERNADERO DE PLANTA ORNAMENTAL DE INTERIOR Y DE TEMPORADA EN MACETA EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)	
La Cistérniga (Valladolid)	INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO. NAVE
Alumno: ÁNGEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ Firma:	Valladolid, Junio - 2013
ESCALA: 1:100	10/23



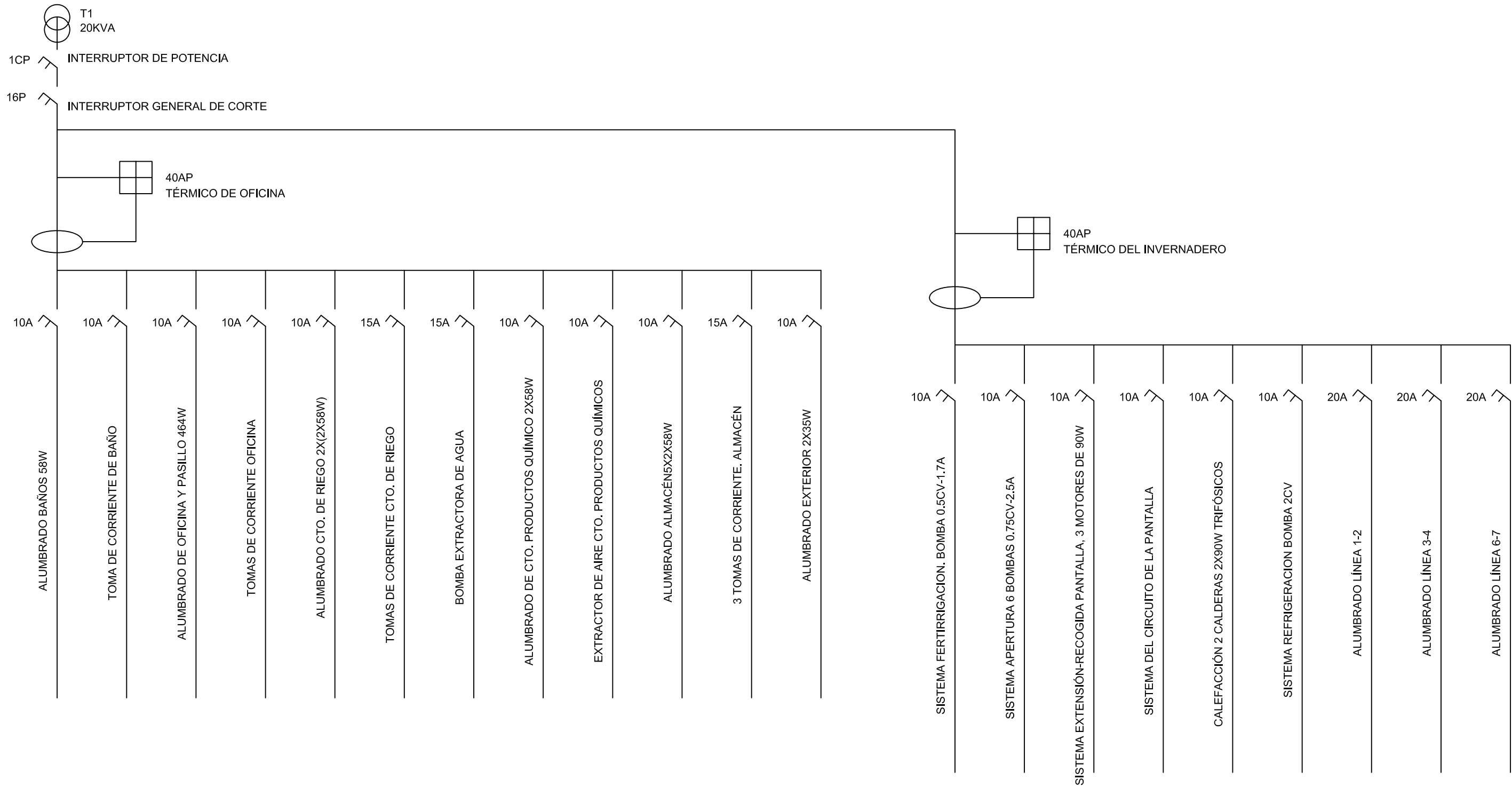
LEYENDA DE FONTANERÍA	
	RED DE AGUA FRÍA
	RED DE AGUA CALIENTE
	GRIFO DE AGUA FRÍA
	GRIFO DE AGUA CALIENTE
	CALENTADOR
	LLAVE DE PASO
	LLAVE DE PASO GENERAL
	VÁLVULA DE RETENCIÓN
	TOMA DE AGUA
	MANÓMETRO
	FILTRO DE ARENA
	FILTRO DE ANILLOS
	REGULADOR DE PRESIÓN
	INYECTOR DE ABONOS
	DEPÓSITOS FERTILIZANTES

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. de Ingenierías Agrarias Grado de Ingeniería Agrícola y Medio Rural	
PROYECTO DE UN VIVERO CON INVERNADERO DE PLANTA ORNAMENTAL DE INTERIOR Y DE TEMPORADA EN MACETA EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)	
La Cistérniga (Valladolid)	INSTALACIÓN DE FONTANERÍA. NAVE
Alumno: ÁNGEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ Firma:	Valladolid, Junio - 2013
ESCALA: 1:100	11/23

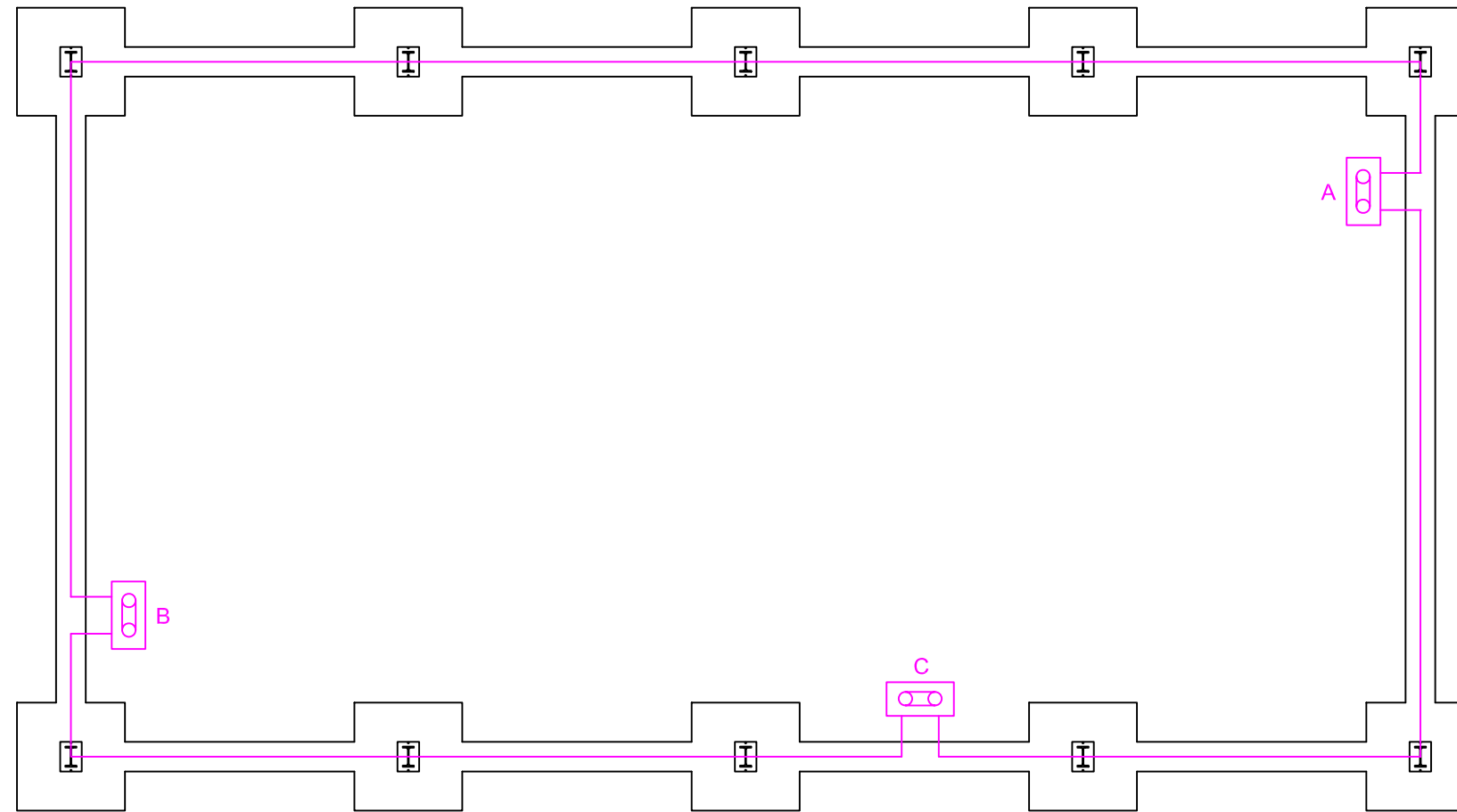



LEYENDA DE ELECTRICIDAD	
	LÍNEA DE FUERZA
	RED ELÉCTRICA CIRCUITO
	APLIQUE PARED
	INTERRUPTOR SIMPLE
	INTERRUPTOR DOBLE
	CONMUTADOR
	BASE DE ENCHUFE
	PANTALLA DE FLUORESCENTES 2x58 W
	PANTALLA DE FLUORESCENTES 58 W
	CUADRO GENERAL DE PROTECCION
	CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION
	EXTINTOR
	LUZ DE EMERGENCIA

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. de Ingenierías Agrarias Grado de Ingeniería Agrícola y Medio Rural	
PROYECTO DE UN VIVERO CON INVERNADERO DE PLANTA ORNAMENTAL DE INTERIOR Y DE TEMPORADA EN MACETA EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)	
La Cistérniga (Valladolid)	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD. NAVE
Alumno: ÁNGEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ Firma:	Valladolid, Junio - 2013
ESCALA: 1:100	12/23



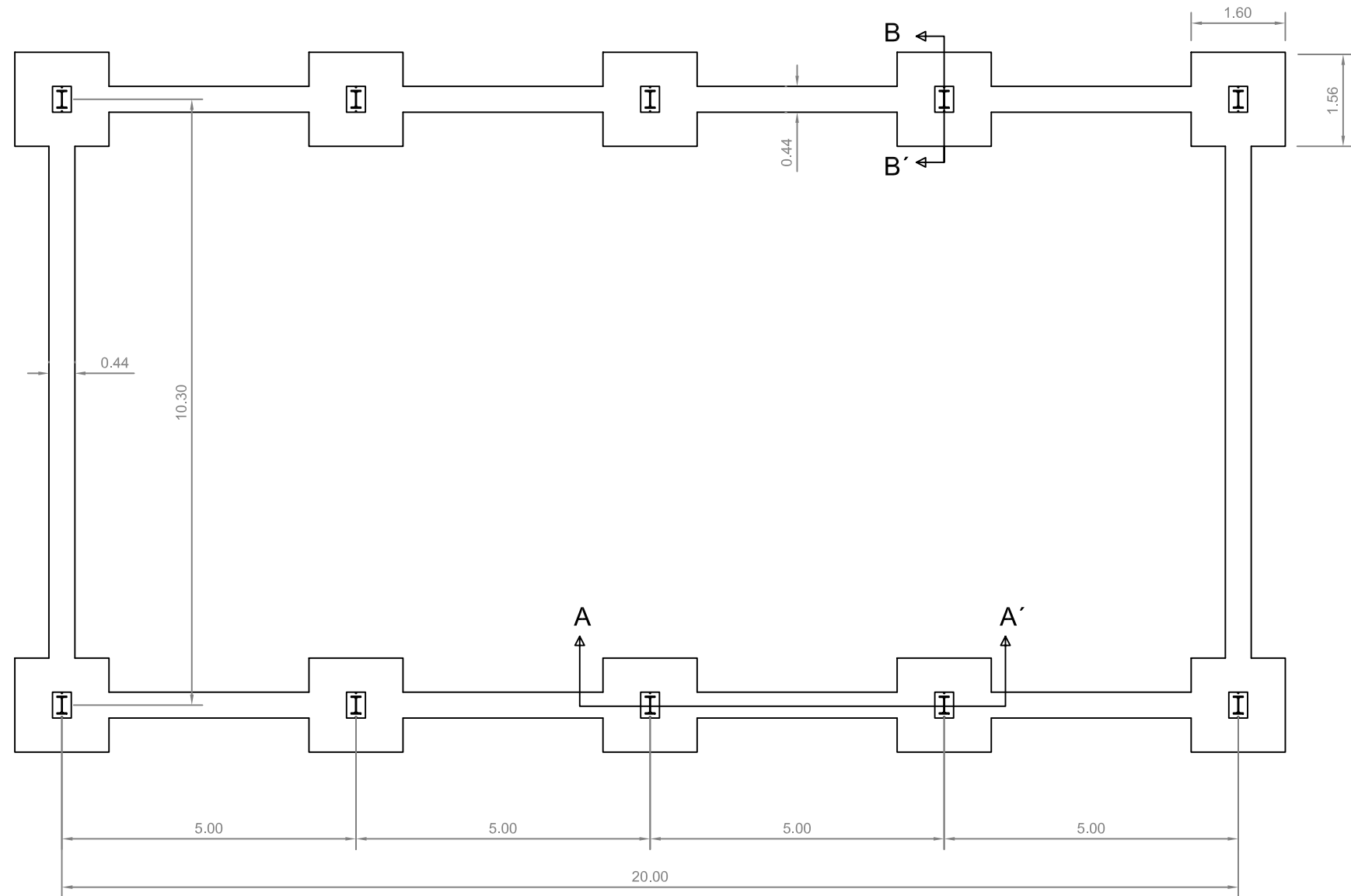
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. de Ingenierías Agrarias Grado de Ingeniería Agrícola y Medio Rural	
PROYECTO DE UN VIVERO CON INVERNADERO DE PLANTA ORNAMENTAL DE INTERIOR Y DE TEMPORADA EN MACETA EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)	
La Cistérniga (Valladolid)	ESQUEMA UNIFILAR. NAVE
Alumno: ÁNGEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ Firma:	Valladolid, Junio - 2013
ESCALA: S/E	13/23



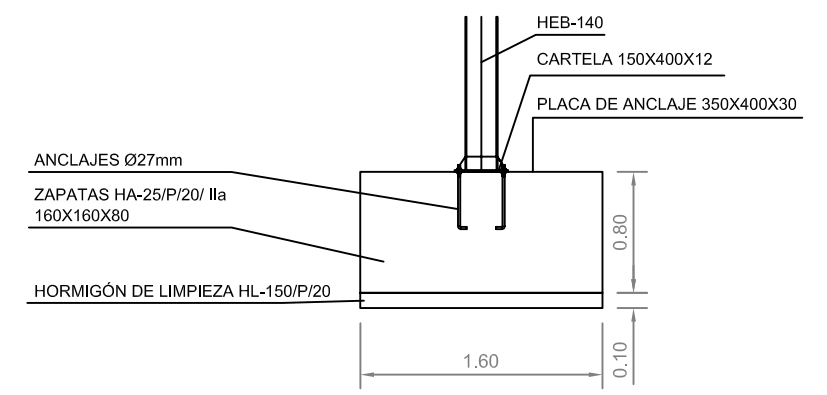
LEYENDA TOMA DE TIERRA	
CABLES CONDUCTOR DE COBRE RECOCIDO 35mm DE SECCIÓN	
CABLES CONDUCTOR EN CONTACTO CON EL TERRENO Y A UNA PROFUNDIDAD NO MENOR DE 32 cm A PARTIR DE LA ÚLTIMA SOLERA TRANSITABLE, SUS UNIONES SE HARÁN MEDIANTE SOLDADURAS ALUMINOTÉRMICA. LAS ESTRUCTURAS METÁLICAS Y ARMADURAS DE MUROS O SOPORTES DE HORMIGÓN SE SOLDARÁN MEDIANTE UN CABLE CONDUCTOR A LA CONDUCCIÓN ENTERRADA EN PARTES SITUADAS POR ENCIMA DE LA SOLERA O FORJADO COTA INFERIOR	
	ARQUETA DE PUNTO DE CONEXIÓN
A. ARQUETA CAJA DE CONEXIÓN C.G.P. B. ARQUETA CAJA DE CONEXIÓN MASA METÁLICA C. ARQUETA CAJA DE CONEXIÓN FONTANERÍA	

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. de Ingenierías Agrarias Grado de Ingeniería Agrícola y Medio Rural	
PROYECTO DE UN VIVERO CON INVERNADERO DE PLANTA ORNAMENTAL DE INTERIOR Y DE TEMPORADA EN MACETA EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)	
La Cistérniga (Valladolid)	TOMAS DE TIERRA. NAVE
Alumno: ÁNGEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ Firma:	Valladolid, Junio - 2013
ESCALA: 1:100	14/23

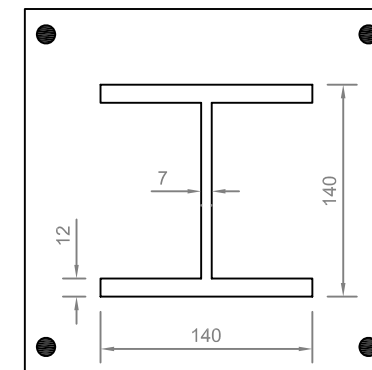
PLANTA CIMENTACIÓN
E. 1:100



SECCIÓN B-B'
E. 1:50

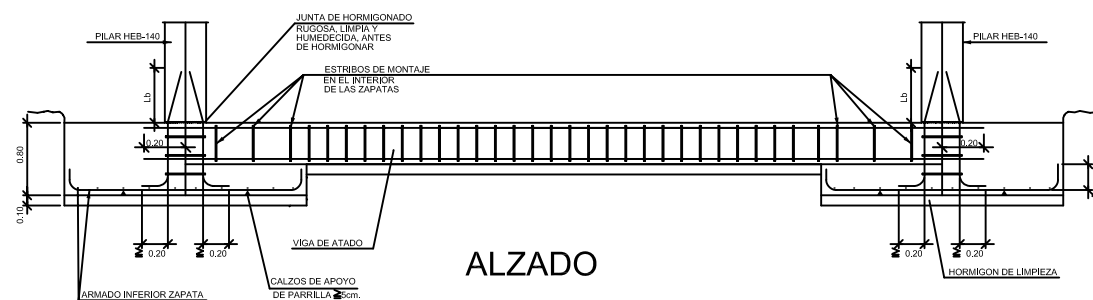


DETALLE HEB-140
E. 1:50
(Cotas en mm)

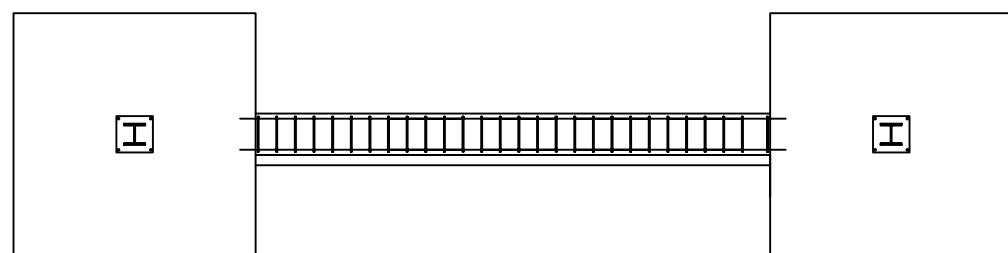


CONTROL DE EJECUCIÓN	TIPO DE ACCIÓN CARACTERÍSTICAS	NIVEL DE CONTROL (art.95)	COEFICIENTE PONDERACIÓN (art.95.5)
	CARGA PERMANENTE	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
	CARGA VARIABLE	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$

SECCIÓN A-A'
E. 1:50



ALZADO



PLANTA

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN NORMA EHE

MATERIALES	HORMIGÓN				ACERO			
	LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN	RESISTENCIA CARACTERÍSTICAS	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD	DESIGNACIÓN	RESISTENCIA CARACTERÍSTICAS	NIVEL DE CONTROL
CIMENTACIÓN Y MUROS	HA-25/P/20/ IIa	25 N / mm ²	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$	B 500 S	500 N / mm ²	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
PILARES	HA-25/P/20/ IIa	25 N / mm ²	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$	B 500 S	500 N / mm ²	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
VIGAS, LOSAS	HA-25/P/20/ IIa	25 N / mm ²	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$	B 500 S	500 N / mm ²	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S. de Ingenierías Agrarias
Grado de Ingeniería Agrícola y Medio Rural

PROYECTO DE UN VIVERO CON INVERNADERO DE PLANTA ORNAMENTAL DE INTERIOR Y DE TEMPORADA EN MACETA EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

La Cistérniga (Valladolid)

PLANTA DE CIMENTACIÓN. NAVE

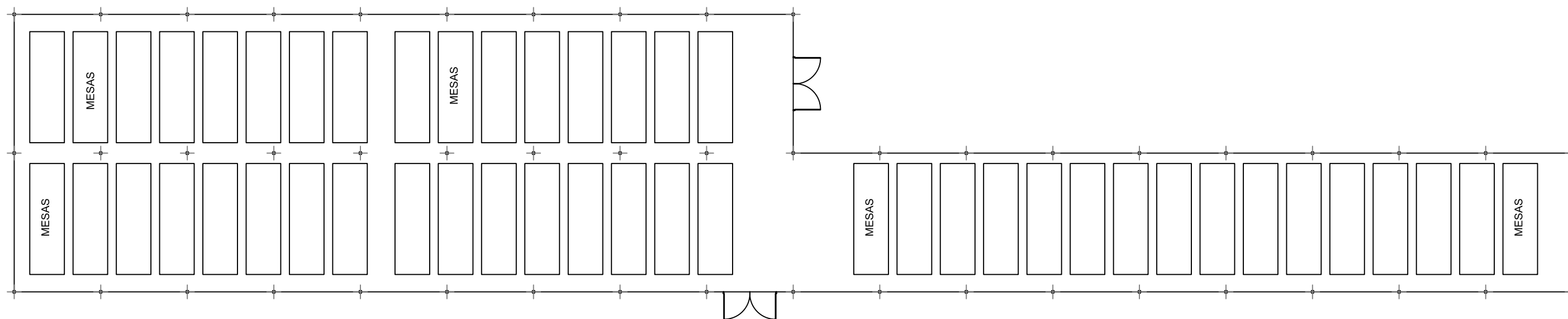
Alumno: ÁNGEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ
Firma:

Valladolid, Junio - 2013

ESCALA: INDICADAS

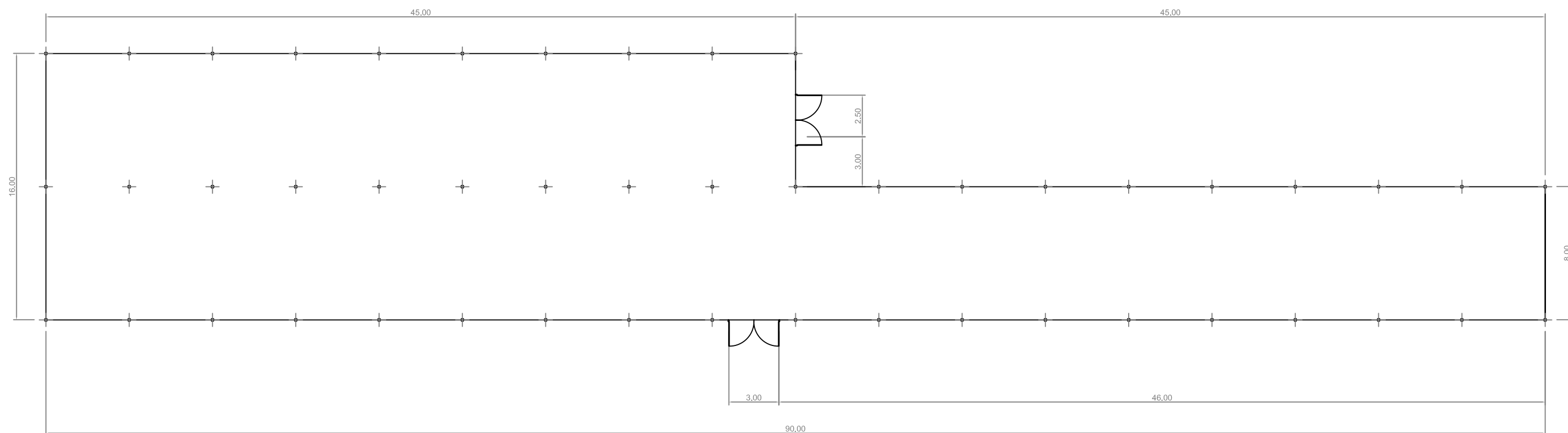
15/23

PLANTA DE DISTRIBUCIÓN



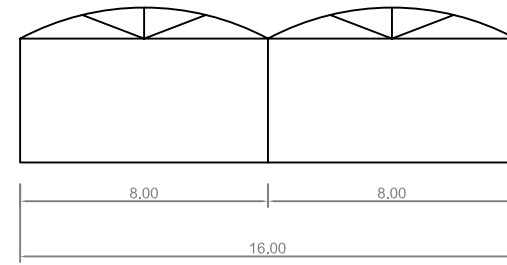
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. de Ingenierías Agrarias Grado de Ingeniería Agrícola y Medio Rural	
PROYECTO DE UN VIVERO CON INVERNADERO DE PLANTA ORNAMENTAL DE INTERIOR Y DE TEMPORADA EN MACETA EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)	
La Cistérniga (Valladolid)	PLANTA DE DISTRIBUCIÓN INVERNADERO
Alumno: ÁNGEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ Firma:	Valladolid, Junio - 2013
ESCALA: 1:250	16/23

PLANTA DE DISTRIBUCIÓN ACOTADA

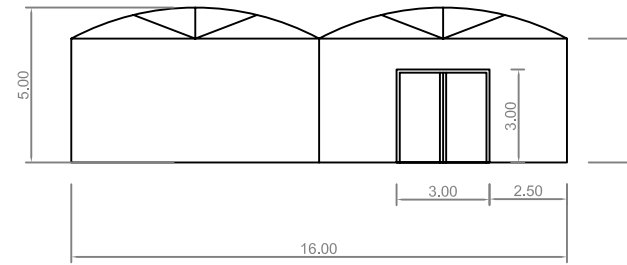


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. de Ingenierías Agrarias Grado de Ingeniería Agrícola y Medio Rural	
PROYECTO DE UN VIVERO CON INVERNADERO DE PLANTA ORNAMENTAL DE INTERIOR Y DE TEMPORADA EN MACETA EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)	
La Cistérniga (Valladolid)	PLANTA DE DISTRIBUCIÓN ACOTADA INVERNADERO
Alumno: ÁNGEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ Firma:	Valladolid, Junio - 2013
ESCALA: 1:250	17/23

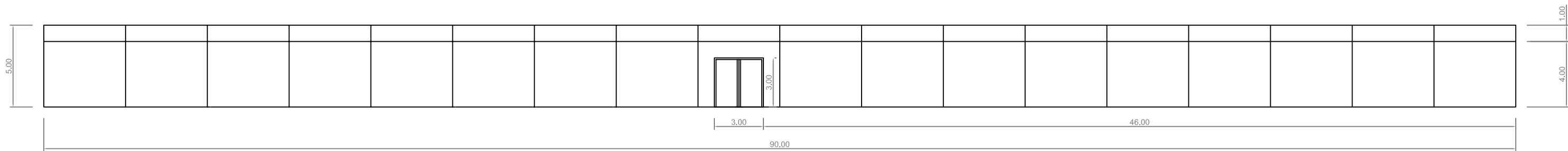
ALZADO NORTE



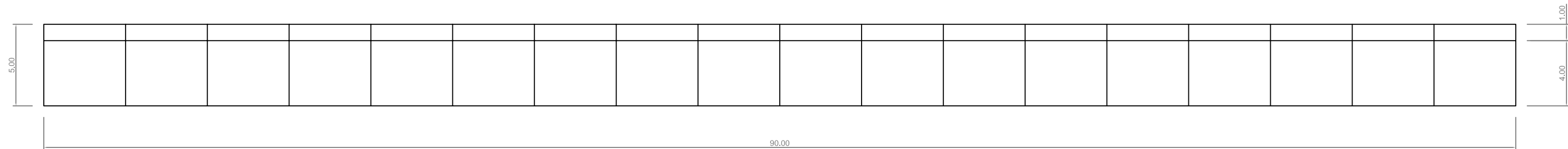
ALZADO SUR



ALZADO OESTE



ALZADO ESTE



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S. de Ingenierías Agrarias
Grado de Ingeniería Agrícola y Medio Rural

PROYECTO DE UN VIVERO CON INVERNADERO DE PLANTA ORNAMENTAL
DE INTERIOR Y DE TEMPORADA EN MACETA EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

La Cistérniga (Valladolid)

ALZADOS
INVERNADERO

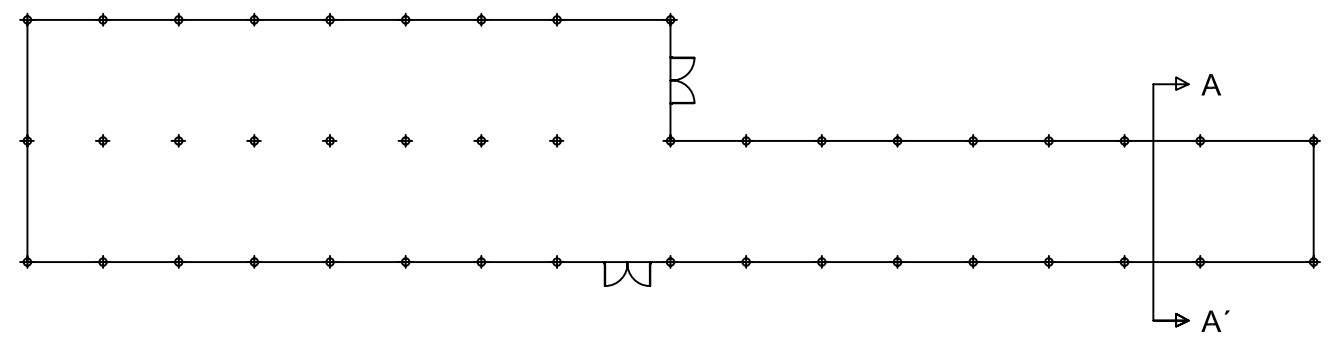
Alumno: ÁNGEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ
Firma:

Valladolid, Junio - 2013

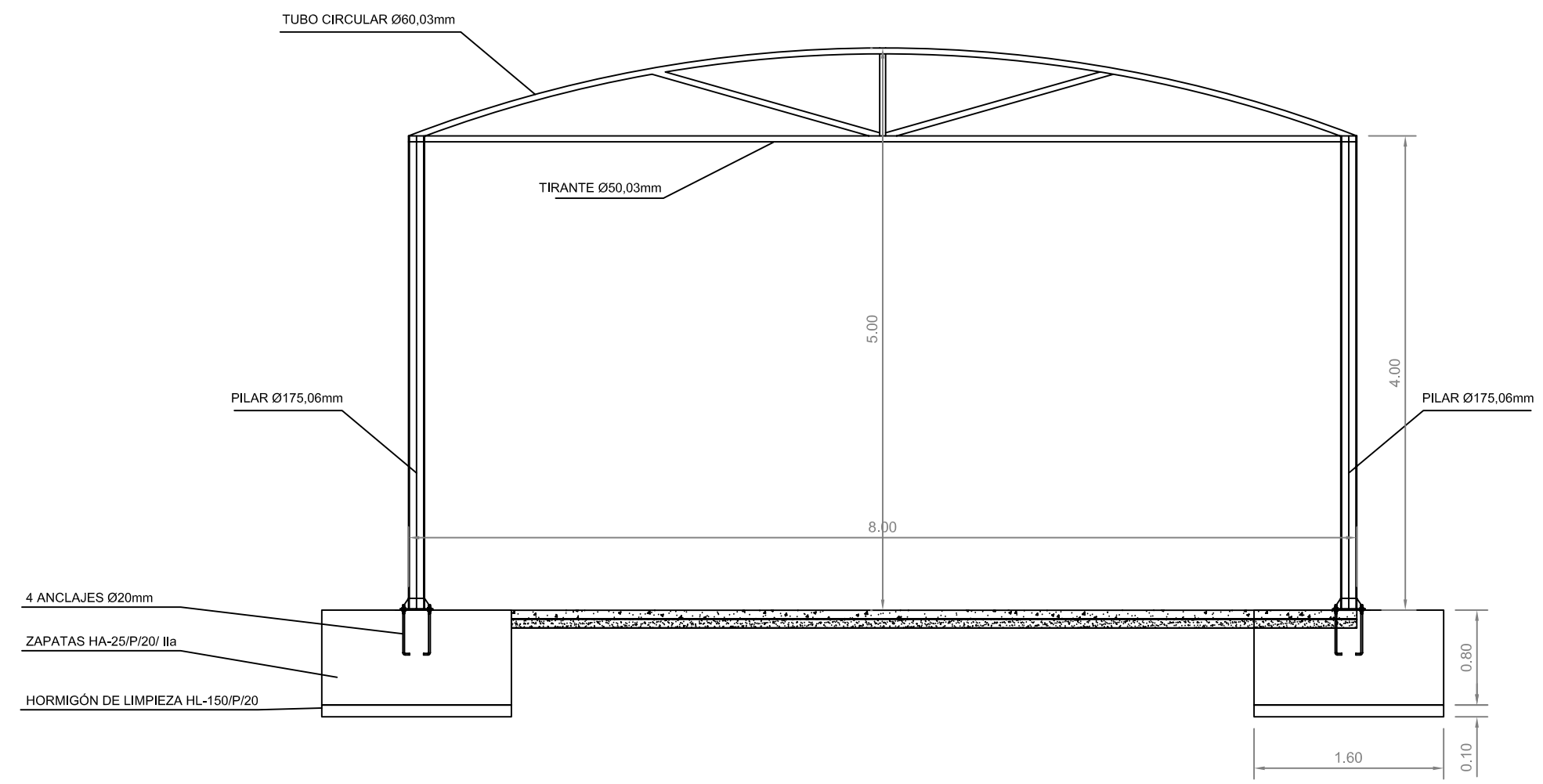
ESCALA: 1:250

18/23

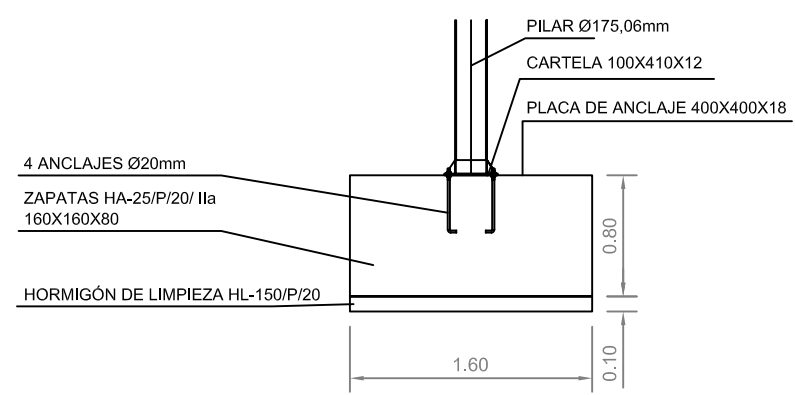
PLANTA



SECCIÓN A-A'



DETALLE PILAR
E. 1:50



UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

E.T.S. de Ingenierías Agrarias
Grado de Ingeniería Agrícola y Medio Rural

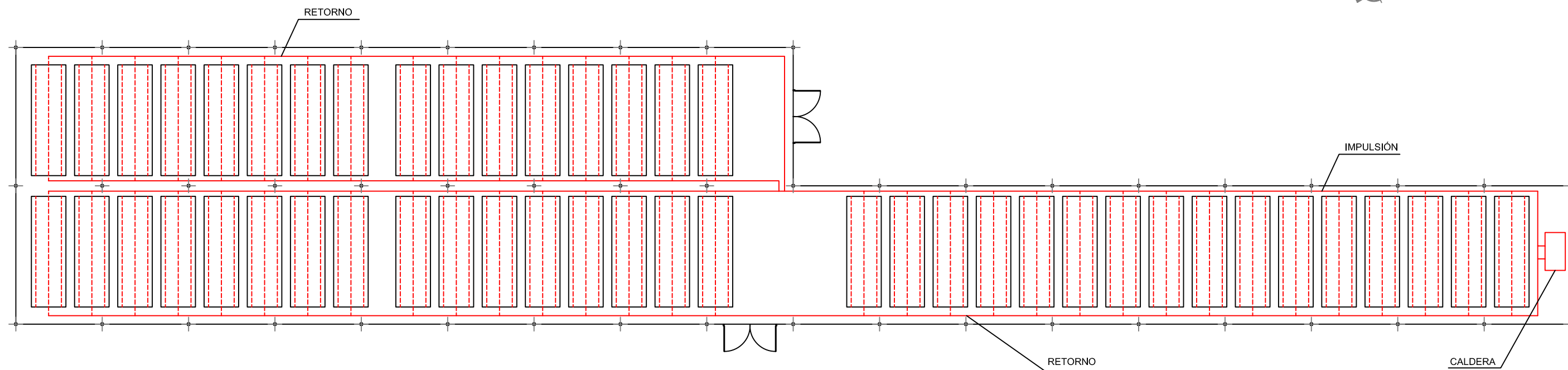
PROYECTO DE UN VIVERO CON INVERNADERO DE PLANTA ORNAMENTAL
DE INTERIOR Y DE TEMPORADA EN MACETA EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)




La Cistérniga (Valladolid)
Alumno: ÁNGEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ
Firma:

SECCIÓN TIPO CONSTRUCTIVA
INVERNADERO
Valladolid, Junio - 2013

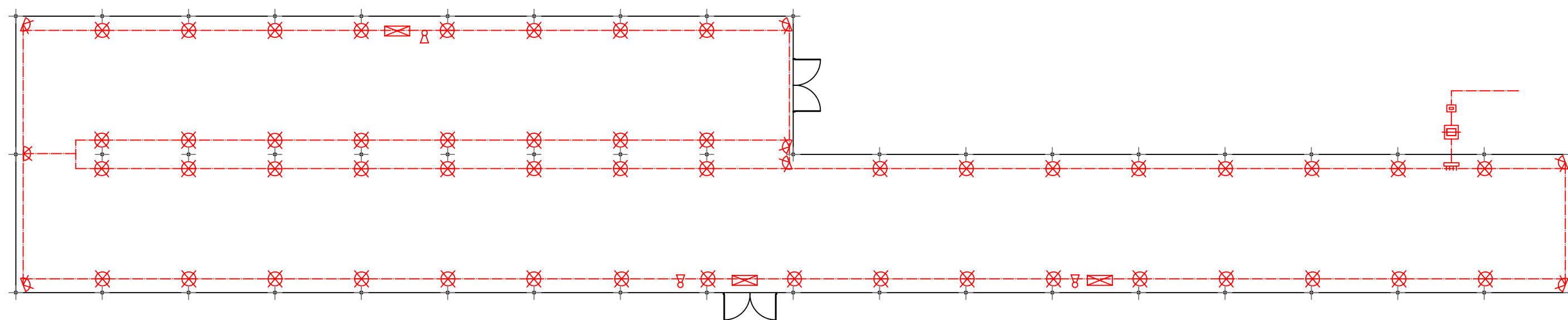
ESCALA: 1:50

19/23



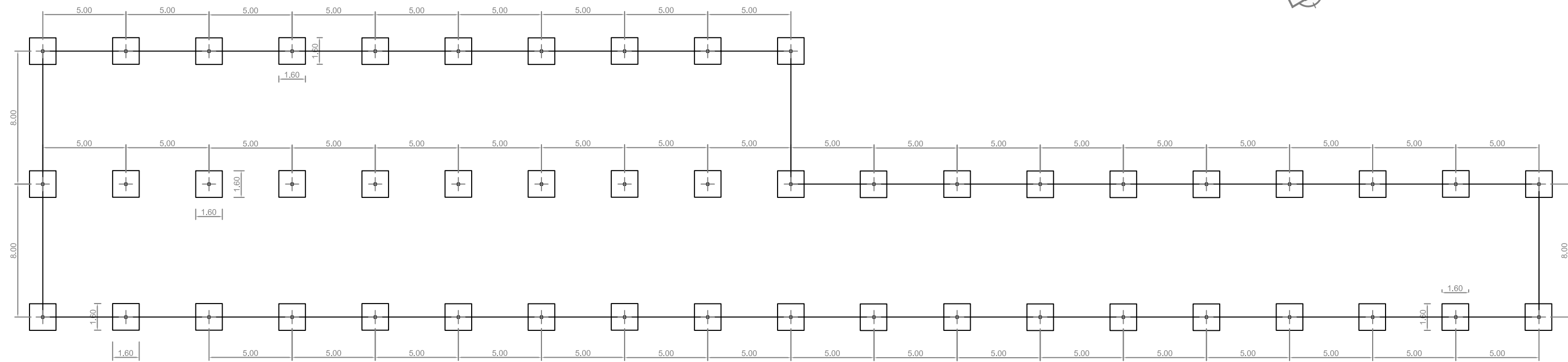
LEYENDA DE CALEFACCIÓN	
	TUBERÍA PE Ø 3/4"
	TUBERÍA DE HIERRO Ø2,5" ENTERRADA
	CALDERA

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. de Ingenierías Agrarias Grado de Ingeniería Agrícola y Medio Rural	
PROYECTO DE UN VIVERO CON INVERNADERO DE PLANTA ORNAMENTAL DE INTERIOR Y DE TEMPORADA EN MACETA EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)	
La Cistérniga (Valladolid)	INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN INVERNADERO
Alumno: ÁNGEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ Firma:	Valladolid, Junio - 2013
ESCALA: 1:250	20/23



LEYENDA DE ELECTRICIDAD	
	RED ELÉCTRICA CIRCUITO
	1 BOMBILLA DE 100W
	2 BOMBILLAS DE 100W
	CUADRO GENERAL DE PROTECCION
	CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCION
	EXTINTOR
	LUZ DE EMERGENCIA

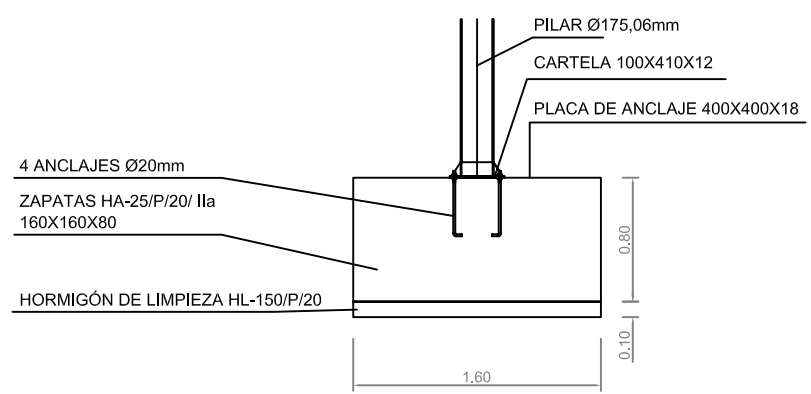
UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. de Ingenierías Agrarias Grado de Ingeniería Agrícola y Medio Rural	
PROYECTO DE UN VIVERO CON INVERNADERO DE PLANTA ORNAMENTAL DE INTERIOR Y DE TEMPORADA EN MACETA EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)	
La Cistérniga (Valladolid)	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD INVERNADERO
Alumno: ÁNGEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ Firma:	Valladolid, Junio - 2013
ESCALA: 1:250	21/23



CONTROL DE EJECUCIÓN	TIPO DE ACCIÓN CARACTERÍSTICAS	NIVEL DE CONTROL (art.95)	COEFICIENTE PONDERACIÓN (art.95.5)
	CARGA PERMANENTE	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$
	CARGA VARIABLE	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$

CUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS SEGÚN NORMA EHE									
MATERIALES	HORMIGÓN				ACERO				
	LOCALIZACIÓN	TIPIFICACIÓN	RESISTENCIA CARACTERÍSTICAS	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD	DESIGNACIÓN	RESISTENCIA CARACTERÍSTICAS	NIVEL DE CONTROL	COEFICIENTE PARCIAL DE SEGURIDAD
HORMIGÓN DE LIMPIEZA	HM-10/P/20/ IIa	10 N / mm ²	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$	--	--	--	--	--
SOLERA	HM-20/P/20/ IIa	20 N / mm ²	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$	--	--	--	--	--
CIMENTACIÓN Y MUROS	HA-25/P/20/ IIa	25 N / mm ²	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$	B 500 S	500 N / mm ²	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$	$\gamma_c = 1,5$
PILARES	HA-25/P/20/ IIa	25 N / mm ²	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$	B 500 S	500 N / mm ²	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$	$\gamma_c = 1,5$
VIGAS, LOSAS	HA-25/P/20/ IIa	25 N / mm ²	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$	B 500 S	500 N / mm ²	NORMAL	$\gamma_c = 1,5$	$\gamma_c = 1,5$

DETALLE PILAR
E. 1:150

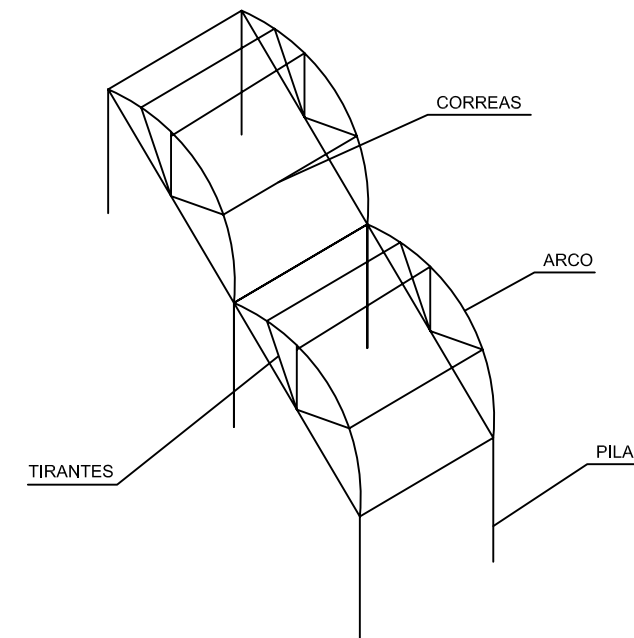
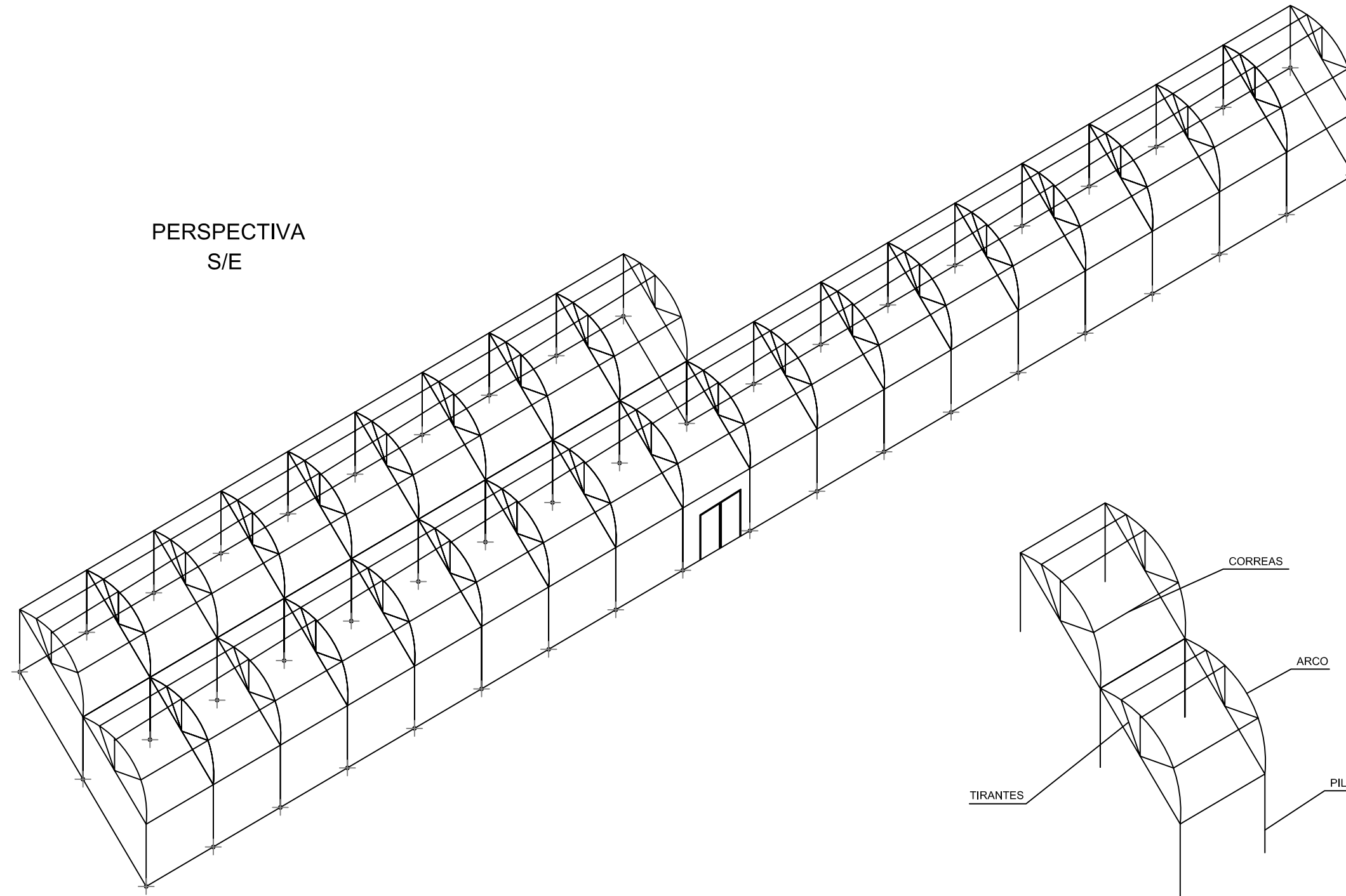


UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
E.T.S. de Ingenierías Agrarias
Grado de Ingeniería Agrícola y Medio Rural

PROYECTO DE UN VIVERO CON INVERNADERO DE PLANTA ORNAMENTAL DE INTERIOR Y DE TEMPORADA EN MACETA EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)

La Cistérniga (Valladolid)	CIMENTACIÓN DE PLANTA INVERNADERO
Alumno: ÁNGEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ Firma:	Valladolid, Junio - 2013
ESCALA: 1:250	22/23

PERSPECTIVA
S/E



CUADRO MATERIALES
PILAR: TUBO CIRCULAR Ø175,06mm ARCO: TUBO CIRCULAR Ø60,03mm TIRANTE: TUBO CIRCULAR Ø50,03mm CORREAS: TUBO CIRCULAR Ø90,03mm separadas 1m

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID E.T.S. de Ingenierías Agrarias Grado de Ingeniería Agrícola y Medio Rural	
PROYECTO DE UN VIVERO CON INVERNADERO DE PLANTA ORNAMENTAL DE INTERIOR Y DE TEMPORADA EN MACETA EN LA CISTÉRNIGA (VALLADOLID)	
La Cistérniga (Valladolid)	PRESPECTIVAS INVERNADERO
Alumno: ÁNGEL HERNÁNDEZ RODRÍGUEZ Firma:	Valladolid, Junio - 2013
ESCALA: 1:250	23/23

DOCUMENTO 3.

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. Disposiciones generales.....	3
2. Título I. Pliego de condiciones de índole técnico.....	6
Subtítulo I. De la Obra Civil.....	6
Subtítulo II. De la explotación.....	25
3. Título II. Pliego de condiciones de índole facultativo.....	30
Epígrafe I. Obligaciones y derechos del contratista.....	30
Epígrafe II. Trabajos, materiales y medios auxiliares.....	32
Epígrafe III. Plazo de ejecución y recepciones.....	35
Epígrafe IV. Facultades de la dirección de obra.....	37
4. Título III. Pliego de condiciones de índole económico.....	37
Epígrafe I. Base fundamental.....	37
Epígrafe II. Garantías de cumplimiento y fianzas.....	37
Epígrafe III. Precios y revisiones.....	38
Epígrafe IV. Trabajos de administración.....	40
Epígrafe V. Valoración y abono de los trabajos.....	41
Epígrafe VI. Varios.....	43
5. Título IV. Pliego de condiciones de índole legal.....	45

PLIEGO DE CONDICIONES

1. Disposiciones generales

Artículo 1: Objeto del pliego

En el presente Pliego de Condiciones tiene por objeto fijar las características técnicas que deben reunir los materiales, los condicionantes técnicos a observar en la ejecución de las diferentes unidades de obra, el modo de medir y valorar, así como las condiciones generales que han de regir en el eje de obras.

Artículo 2: Obras objeto del presente proyecto

Se consideran sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos se adjuntan en las partes correspondientes del presente Proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar los edificios e instalaciones completamente de acuerdo con los Planos y documentos adjuntos.

Se entiende por Obras accesorias aquellas que, por su naturaleza, no puedan ser previstas en todos sus detalles sino que surgen a medida que avanzan la ejecución de los trabajos. Las Obras accesorias se irán ejecutando según se vaya conociendo su necesidad. Cuando su importancia lo exija, se construirán en base a los proyectos particulares que se redacten. En los casos de menor importancia, se llevarán a cabo conforme a las propuestas que formule el Ingeniero Director.

Artículo 3: Obras accesorias no especificadas en el pliego

Si en el transcurso de los trabajos se hiciese necesario ejecutar cualquier clase de obra o instalaciones que no se encuentren descritas en el presente Pliego, el Contratista estará obligado a realizarlas con estricta sujeción a las órdenes que a tal efecto reciba del Director de Obra y, en cualquier caso, con arreglo a las reglas del buen arte constructivo.

El Ingeniero Director tendrá plenas atribuciones para sancionar la idoneidad de los sistemas empleados, los cuales serán expuestos para su aprobación, de tal forma que, a su juicio, las obras o instalaciones que resulten defectuosas total o parcialmente deberán ser destruidas, desmanteladas o recibidas en su totalidad o en parte, sin que ello dé derecho a ningún tipo de reclamación por parte del Contratista.

Artículo 4: Documentos que definen las obras

Los documentos que definen las obras y la propiedad que entrega el contratista pueden tener carácter contractual o meramente informativo. Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuestos Parcial y Total, que se incluyen en el presente proyecto.

Los datos incluidos en la Memoria y Anejos así como la Justificación de Precios tienen un carácter meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de las obras que signifique un cambio sustancial respecto a lo proyectado deberá ponerse en conocimiento del Director Técnico para que lo apruebe, si procede, y se redacte el oportuno Proyecto reformado.

Artículo 5: Compatibilidad y relación entre documentos

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones prevalecerá lo prescrito en este último documento.

Lo mencionado en Planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

Las omisiones en Planos y Pliego de Condiciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesta en los Planos y Pliego de Condiciones, o que por su uso y costumbres deban de ser ejecutados, no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles como si hubiesen sido proyectados correcta y concretamente especificados en los citados documentos.

Artículo 6: Representantes del propietario y contratista

El propietario nombrará en su representación a un Ingeniero Director de la obra, el cual, de por sí o aquella persona que designase en su representación, será responsable de la inspección y vigilancia de la ejecución del contrato, y asumirá la representación del Propietario ante el Contratista. No será responsable ante el Propietario, de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del

proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero Director, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra.

Una vez que las obras hayan sido adjudicadas definitivamente, el Contratista designará a una persona que asuma la dirección de los trabajos y que actúe como representante suyo ante el Propietario a todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras. Previo al nombramiento de su representante, el Contratista deberá someterlo a la aprobación del Propietario.

Artículo 7: Alteración o limitación en el programa de trabajo

El Propietario se reserva el trabajo de desglosar el Proyecto en su totalidad, o en una parte de las obras correspondientes a cualquier unidad. El Contratista no podrá solicitar indemnización alguna como consecuencia de la reducción del volumen de la obra, debido al desglose mencionado, o por variaciones de emplazamiento de cualquiera de las unidades de obra.

Artículo 8: Disposiciones a tener en cuenta

En relación a las obras comprendidas en este proyecto se seguirán la legislación y normativa vigentes, entre las que se encuentran especialmente las que se exponen a continuación:

- Disposiciones generales:
 - Reglamentación general de Contratación para la Aplicación de la Ley de Contratos del Estado.
 - Ley de Ordenación y Defensa de la Industria Nacional.
 - Legislación laboral vigente durante la ejecución de las obras.
 - Disposiciones vigentes referentes a Seguridad e Higiene en el Trabajo.

- Disposiciones particulares
 - Pliego Económico – Administrativas Particulares.
 - Instrucción para la Fabricación y Suministro de Hormigón Preparado (ERPE-72).

- Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-08), aprobado por Real Decreto 956/2008 de 6 de Junio.
- Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón Armado EHE-08, aprobado por Real Decreto 1247/2008 del 18 de Julio.
- Normas UNE de cumplimiento obligatorio en los Ministerios de Agricultura, Industria y Energía, y Obras Públicas y Urbanismo.
- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Líneas Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión
- Ley 10/2001, de 5 de Julio. Ley del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto Legislativo 1/2201 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de aguas.
- Código de instalación y manejo de tubos de PVC para conducción de agua a presión. (UNE 53.399).
- Ley 30/2007, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público.
- Real Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de Edificación. Modificaciones 1351/2007 de 19 de Octubre.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril. Reglamento de Seguridad y Salud en el trabajo.

2. Título I: Pliego de condiciones de índole técnico

SUBTITULO I: DE LA OBRA CIVIL.

• **CAPÍTULO I. Consideraciones generales aplicadas a la obra civil, riego, calefacción e instalación eléctrica.**

Artículo 1: Replanteo general

Antes de dar comienzo las obras, el Ingeniero Director, auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederá al replanteo general de la obra. Habiendo conformidad con el proyecto deberá comenzarse

la obra, y si no la hubiera se suspenderá, poniéndolo en conocimiento de la Entidad Propietaria para la resolución a que proceda.

Se extenderá por triplicado un Acta de Replanteo General, con los Planos correspondientes que firmarán el Ingeniero Director y el Contratista que está obligado a proceder a estas operaciones con sujeción a lo prescrito y siguiendo las instrucciones del Ingeniero Director, sin cuya aprobación no podrán continuar los trabajos.

Artículo 2: Replanteos parciales

Además del replanteo general, se llevarán a cabo por el Ingeniero Director o en quien delegue los replanteos parciales que exija el curso de las obras, debiendo presenciarse el Contratista o su representante, el cual se hará cargo de las estacas o señales de referencia que se dejen en el suelo, así como de su reposición en caso de necesidad. El Contratista no comenzará las obras a que se refiere el replanteo sin previa autorización del Ingeniero Director.

- **CAPÍTULO II. Movimiento de tierras.**

Artículo 1: Retirada de obstáculos

Se consideran incluidos en las operaciones de desbroce y despeje del área ocupada por las obras, los trabajos de extraer y retirar del área de ocupación todo aquello que represente un obstáculo para la obra o cualquier otro material que suponga un impedimento.

Artículo 2: Notificación del comienzo de los trabajos

El contratista deberá de notificar con suficiente antelación al Director de Obra el comienzo de los trabajos de excavación con el fin de que éste pueda efectuar sobre el terreno las mediciones oportunas.

Una vez concluidos los trabajos previos de marcaje y admitidos estos por el Director de la Obra, la excavación se realizará ajustándose en todo el momento a las alineaciones marcadas, con las dimensiones y demás datos que figuran en el Proyecto, no obstante, el Director de la Obra podrá modificar tales dimensiones si las condiciones del terreno así lo exigieran.

Artículo 3: Personal y elementos de trabajo

La empresa constructora deberá contar con el personal adecuado para realizar los trabajos de movimientos de tierras incluidos en el Proyecto.

La maquinaria y demás elementos de trabajo deberán estar en todo momento en perfectas condiciones de funcionamiento y quedarán adscritos a la obra durante el curso de la ejecución de las unidades de obra que requieran de su utilización, no pudiendo ser retirados sin el consentimiento expreso del Director de Obra.

Artículo 4: Valoración de las excavaciones

Las excavaciones se valorarán por el volumen de las mismas en metros cúbicos, a excepción del desbroce y limpieza del terreno que se harán en metros cuadrados.

Los excesos de excavación que realice el Contratista deberá rellenarse con terraplén o con fábrica, según considere el Ingeniero Director en la forma que prescriba, no siendo de abono esta operación ni el exceso de volumen excavado.

Artículo 5: Otras disposiciones

Se adoptarán las condiciones generales de seguridad en el trabajo, así como las condiciones relativas a los materiales, control de ejecución, valoración y mantenimiento que especifican las normas:

- NTE- AD “Acondicionamiento del terreno. Desmontes”.
- NTE- ADE “Acondicionamiento del terreno. Explanaciones”.
- NTE- ADV “Acondicionamiento del terreno. Zanjás y pozos”.

- **CAPÍTULO III. Cimentación.**

Artículo 1: Objeto

Se incluyen en este capítulo los siguientes elementos:

- Solera de la nave.
- Zapatas y cimentación.

Artículo 2: Reconocimiento

Una vez vaciadas las zanjas y zapatas de cimentación se efectuará el reconocimiento por parte del Ingeniero Director, se tomarán las oportunas medidas acerca de la profundidad, longitud y anchura de las zanjas y zapatas de cimentación y se levantará acta por duplicado de la situación en ese momento.

Artículo 3: Aguas

Las aguas empleadas tanto en la confección del hormigón como el curado de este serán aguas potables, tal como indica la norma EHE-08, no admitiéndose aguas salitrosas ni magnésicas, así como todas aquellas que contengan sustancias perjudiciales para la resistencia y conservación en buen estado de los morteros y hormigones.

La toma de muestra y el análisis deberán realizarse en la forma indicada en los métodos de ensayo UNE- 7236, UNE- 7132 y UNE- 7235.

Artículo 4: Áridos.

El árido se compondrá de elementos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable y de acuerdo con la granulometría requerida en cada unidad de obra, exento de polvo, suciedad, arcilla u otros materiales extraños. Procederá de machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural, en cuyo caso el rechazo del tamiz 5 UNE, deberá contener como mínimo un 75 % en peso de elementos machacados que presenten dos o más caras de fractura.

Se prohibirá el uso de áridos que contengan o puedan contener piritas o cualquier otro tipo de sulfatos.

Las arenas empleadas serán naturales, silíceas, de grano anguloso, no contendrán ni yeso ni magnesio y estarán perfectamente limpias de tierra, materia orgánica e impurezas. No contendrán más de la décima parte del peso en humedad, ni formarán ó tomarán cuerpo al comprimirlas. La contrata podrá ser obligada por el Director de Obra o por la persona en quien delegue, a lavar las arenas si éstas no reúnen los requisitos anteriores, corriendo los gastos ocasionados por cuenta del Contratista.

Artículo 5: Hormigones

El hormigón para cimentación tendrá una resistencia característica de 25 N/mm², y para solera de 20 N/mm². Ambos estarán fabricados en central y se comprobará su calidad.

La consistencia debe ser la necesaria a juicio del Director de Obra para que en su vertido cubra totalmente el volumen de cimentación sin que queden espacios sin cubrir. Todo ello se valorará determinando la consistencia de los hormigones empleados mediante el procedimiento descrito en el método de ensayo UNE-7130.

La cimentación se realizará en días de climatología favorable, en los que la temperatura sea superior a 4°C a las 9 h. de la mañana hora solar, o 0°C de mínima probable en las 48 horas siguientes. En todo caso se protegerá contra el calor o el frío excesivos. Los defectos como grietas, deformaciones, roturas, etc. no admisibles a juicio del Director de Obra que presenten las obras de fábrica será motivo más que suficiente para ordenar su demolición con la consiguiente reconstrucción, sin derecho de indemnización por parte del Contratista.

Durante la ejecución de las obras se evitará la actuación de cualquier sobrecarga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos hormigonados. En ningún momento la seguridad durante la ejecución será inferior a la prevista en el proyecto para la estructura de servicio.

Los hormigones se valorarán por el volumen real en metros cúbicos de las unidades de obra terminada, siempre que no exceda de las tolerancias admitidas. Los parámetros a tener en cuenta en las mediciones serán los señalados en Planos, salvo que se puedan comprobar al realizar las mediciones de la unidad terminada o por los datos tomados por el Director de Obra durante la ejecución de la misma. El abono se realizará por metro cúbico realmente colocado en obra.

- **CAPÍTULO IV. Estructuras y cubiertas**

Artículo 1: Aceros

Será de primera calidad, exento de grietas, escorias y otros defectos. Su espesor será uniforme y resistirá una fatiga mínimo 275 N/mm^2 . Las bases no presentarán en ningún punto de su sección estructuras superiores al 2,5%.

Todos los perfiles y piezas auxiliares de empleo o acoplamiento se ajustarán a las prescripciones contenidas en la instrucción sobre estructuras metálicas.

El acero empleado para el armado de las zapatas será del tipo B 500 S, se valorará de acuerdo con el número de kilogramos que suponen las distintas piezas de este material y se pagará por ello el precio asignado en el cuadro de precios de este proyecto. En este principio está incluida la adquisición, transporte, colocación y montaje así como los empalmes y uniones por remaches o soldaduras que sea necesario realizar para ejecutar la unidad de obra correspondiente.

Su medición se realizará determinando la longitud de los ejes de las piezas colocadas en la obra y se calculará el peso en arreglo a los pesos por metro lineal.

Artículo 2: Medición y valoración de materiales metálicos

Los materiales de acero, tanto en redondo como en laminado, se medirán al peso y se abonarán de acuerdo con las tablas de precios del proyecto.

Artículo 3: Materiales

El tipo de cubierta de la nave, será a dos aguas, formada por dos chapas de acero prelacado y núcleo central de espuma de poliuretano. Las chapas de acero llegarán a la obra empaquetadas, y se descargarán por medios mecánicos, con grúa-pluma desde el camión. La sujeción a las correas se efectuará mediante ganchos galvanizados.

Artículo 4: Características de las chapas

Las chapas deberán ser impermeables y no heladizas. No presentarán grietas ni fisuras. La cara destinada a estar expuesta a la intemperie será lisa. Las placas y piezas llevarán una marce legible, indeleble, que permita reconocer el origen de fabricación.

Los materiales de equipo de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de realidad fijadas en el CTE, así como las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a la fabricación y control industrial, o en su defecto las normas ISO ó UNE correspondientes.

Cuando el material de la obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones su recepción se realiza comprobando únicamente sus características aparentes.

Artículo 5: Montaje

En el montaje se tendrá especial precaución a la hora de respetar las condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, así como los criterios de valoración y mantenimiento, establecidos por la NTE-QTG “Cubiertas. Tejados galvanizados”.

Artículo 6: Materiales de cobertura del invernadero

El material a emplear será el policarbonato celular de 6 mm de espesor, de estructura de pared doble rectangular, tratados con aditivos que impiden la condensación de gotas de agua en su cara interna y por su cara externa con aditivos que impiden su degradación por las radiaciones UV.

El material deberá ser homologado con superficie libre de defectos como agujeros, grietas y fisuras. En la etiqueta deberá figurar el nombre del fabricante, el tipo de plástico, el tamaño de las planchas y el lote de fabricación.

Artículo 7: Control de materiales

Las placas de acero han de estar en buen estado para poder colocarse, rechazando aquellas que presenten algún tipo de defecto. Para no efectuar en la obra ninguna actuación que pueda afectar a la calidad intrínseca del material, no se realizará

más control sobre el mismo que el visual para comprobar su acabado, rechazándose las partidas que a juicio del Director de Obra, presenten un mal estado que pueda perjudicar su montaje.

Las placas se unirán a las correas de la estructura de cubierta de la nave mediante sujeción con tornillos y arandelas, tal como recoge el fabricante; para realizar los taladros de las placas se utilizarán medios mecánicos.

Artículo 8: Condicionantes de seguridad en el trabajo

Se suspenden los trabajos si llueve, nieve o existe viento superior a 50 Km/h, retirando los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

Se extremarán las precauciones al trabajador cerca de corrientes eléctricas.

Obligación del cinturón de seguridad, sujeto por medio de cuerdas ó anillos de seguridad. Calzado adecuado. Toda placa de más de 1,5 m de longitud será manejada por dos hombres

Artículo 9: Valoración

La valoración de las cubiertas se efectuará por metro cuadrado ejecutado, que se determinará multiplicando la longitud de cada faldón por su línea de máxima pendiente, aplicando al producto obtenido, el precio consignado vendrá reflejado en el Presupuesto. En este precio se incluye, además del material y la mano de obra necesaria para su colocación, todos los medios auxiliares de ejecución y operaciones hasta la total finalización de la instalación.

• **CAPÍTULO V. Cerramientos y albañilería**

Artículo 1: Bloques de hormigón

Los muros de la nave-almacén se ejecutarán con bloque de hormigón hueco de dimensiones 40 x 20 x 20 cm, color gris.

Dichos bloques serán de categoría I, y cumplirán las recomendaciones de la Norma tecnológica NTE-FFB “Fabrica de bloques”. En la ejecución se tendrá en cuenta dicha norma y las condiciones siguientes:

1. - Replanteo: Se trazará la planta de los muros a realizar y para el alzado de estos, se colocarán miras perfectamente rectas en conveniencia con el plano del muro futuro. Estarán marcadas en las alturas de las hileras y se tendrán cordeles entre las miras apoyadas sobre las marcas que se irán elevando con la altura de una o varias hileras para asegurar la horizontalidad de estas. No se utilizarán piezas inferiores a medio bloque.

2. - Colocación de los bloques: Los bloques se colocarán sobre una tortada de mortero en cantidad suficiente para que tendel y llaga resalten de las dimensiones específicas, y se igualará con la paleta. Se apretará verticalmente y se restregará, acercándolo al bloque contiguo ya colocado hasta que el mortero rebose por llaga y tendel, quitando con la paleta el exceso de mortero.

3. - Relleno de juntas: El mortero debe llenar las juntas, tendeles y llagas, totalmente. Si después de restregar el bloque, no queda alguna junta totalmente llena, se añadirá el mortero necesario y se apretará con la paleta.

Artículo 2: Morteros

Son mezclas de arena, cemento y agua, formando una masa capaz de endurecerse con el aire, adhiriéndose fuertemente a los materiales que une.

La riqueza en cemento de los diferentes morteros dependerá de la clase de obra a realizar. En general para asentado de bloques, enfoscado, enlucido y revoco se empleará un mortero de cemento de dosificación 1:6.

El mortero se asentará sobre la superficie de asiento del bloque en un espesor de 1 cm.

Se recogerán las rebanadas del mortero al asentar el bloque y se aplica sobre las grietas.

El agua empleado para el amasado será potable, no deberá contener sustancias perjudiciales en cantidades que provoquen una alteración del proceso de fraguado.

Las arenas empleadas serán naturales, silíceas, de grano anguloso, no contendrán ni yeso ni magnesio y estarán perfectamente limpias de tierra, materia orgánica e impurezas. No contendrán más de la décima parte del peso en humedad, ni formarán o tomarán cuerpo al comprimirlas.

La contrata podrá ser obligada por el Director de Obra o por la persona en quien delegue, a lavar las arenas si éstas no reúnen los requisitos anteriores, corriendo los gastos ocasionados por cuenta del Contratista.

La recepción del cemento se verificará en sus sacos etiquetados y precintados originales de fábrica. Se rechazará todo saco roto o abierto antes de la inspección del Director de Obra. La conservación y almacenamiento del cemento se realizará en sitio seco y protegido.

El amasado de los morteros se realizará preferentemente con amasadora u hormigonera que debe suministrar el propio Contratista.

Cuando el amasado se realice a mano, se realizará sobre una plataforma impermeable u limpia, realizándose como mínimo tres batidas. El conglomerado en polvo se mezclará en seco con la arena añadiendo después el agua.

El mortero de cemento se utilizará dentro de las dos horas inmediatas a su amasado. Durante este tiempo podrá agregarse agua si es necesario para compensar las pérdidas de agua de amasado. Pasado el plazo de dos horas el mortero se desecha sin intentar volver a hacerlo utilizable.

Artículo 3: Enfoscados y enlucidos

Allí donde se indique, se enfoscará con mortero de cemento adecuado. En las partes especialmente indicadas se enlucirá con mortero fino. Los paramentos que hayan de enfoscarse se dejarán en basto, a junta degollada, barriéndose y regándose perfectamente antes de proceder al tendido de las capas de mortero para que formen buen agarre con la superficie a enfoscar. No se bruñirá con paleta si no se indica lo contrario.

En el interior de la oficina se dará una capa de yeso negro en los paramentos verticales de 15 mm de espesor, que posteriormente se enlucirá con otra capa de yeso blanco de 3 mm de espesor.

Artículo 4: Pavimentos

El pavimento de la oficina y servicio se realizará con baldosa de terrazo de dimensiones 40 x 40 cm acabado y vetado. Las baldosas se asentarán sobre mortero de cemento 1/6 de consistencia plástica y arena miga, debiendo quedar perfectamente niveladas y alineadas en todas las direcciones. Serán de superficie antideslizante y de espesor uniforme, debiendo estar preparada su cara inferior para facilitar el agarre.

Artículo 5: Alicatados

El alicatado de las paredes del servicio se realizará a base de plaquetas de gres cerámico de dimensiones 15x15 cm, asentado sobre mortero de cemento encolado, bien moldeado, cocido, prensado y presentando sus aristas perfectamente limpias y escuadradas. Será de color uniforme y se desecharán aquellas piezas que presenten el más mínimo alabeo.

Artículo 6: Pinturas

Las pinturas utilizadas a la cal, serán de primera calidad y de color blanco. Todas las sustancias de uso general en las pinturas y barnices deberán ser de excelente calidad, y todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a análisis o pruebas que el Director de Obra considere oportunos para acreditar su bondad. Todas las pinturas han de presentarse en envases originales, sin abrir, a pie de obra y todas las mezclas y empleos de las pinturas han de hacerse siguiendo exactamente las instrucciones que se dicten en cada paso.

Artículo 7: Andamiaje

Todos los andamios serán metálicos en perfecto estado de conservación, con tablones que tendrán como mínimo veinte centímetros de anchura y siete centímetros de espesor, y reunirán las condiciones necesarias para su perfecta resistencia y estabilidad. En todos ellos se colocarán antepechos que eviten las caídas.

Se deberán tener en cuenta todas las prescripciones legales que rijan sobre esta materia, recayendo en el Contratista la responsabilidad de cuantos accidentes tengan por incumplimiento de dicha normativa.

Artículo 8: Valoración

Las fabricas de ladrillo, bloques de hormigón, enfoscados y enlucidos se valorarán por metros cuadrados de parámetro ejecutado, según los precios que figuran en Presupuesto del presente Proyecto, incluyéndose en el precio los gastos originados por el empleo de andamios y demás medios auxiliares. Los morteros se valoran por m³ de material empleado.

El solado se medirá y abonará por metro cuadrado de superficie ejecutado, superficie medida en los interiores por las distancias entre los parámetros determinantes de la misma. Se descontarán los huecos de puertas etc.

El alicatado se medirá y abonará por metro cuadrado de superficie ejecutado, superficie medida en los interiores por las distancias entre los parámetros determinantes de la misma. Se considera incluido en el precio unitario las plaquetas de gres y las piezas especiales. Se descontarán los huecos de puertas y ventana.

La pintura sobre parámetros verticales y horizontales se medirá y abonará por metros cuadrados ejecutados reales.

CAPÍTULO VI. Invernadero

A. Estructura

Artículo 1: Método de cálculo

En el proyecto y construcción del invernadero se seguirá lo prescrito en la norma UNE 76- 208/92 sobre estructuras metálicas, aunque podrá admitir la aplicación de procedimientos basados en los métodos diferentes a los presupuestados de esta forma, siempre que se demuestre que dichos métodos den como resultado unos coeficientes de seguridad mayores a los obtenidos con los métodos específicos en esta forma.

B. Riego

Artículo 1: Consideraciones generales

Serán de aplicación los artículos correspondientes a los Capítulos II de la Obra Civil, referentes al replanteo y excavación de zanjas. Con la única salvedad que la tierra a excavar ahora se amontonará a ambos lados de la zanja para su posterior relleno.

Artículo 2: Ejecución de los trabajos

La apertura de zanjas se hará de forma mecánica. Se comienza haciendo un replanteo, procediendo seguido a la excavación de la zanja a la profundidad marcada en las hojas de mediciones.

C. Instalación de la calefacción. Montaje y puesta a punto

Artículo 1: Materiales

Los materiales empleados serán los indicados en la memoria y los respectivos anejos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Ingeniero Director.

Artículo 2: Normas

Se exige el cumplimiento de las normas técnicas para la instalación de calefacción del IET y la NETE-ICC.

Artículo 3: Montaje

El montaje de la instalación se realizará ajustándose estrictamente a los pliegos y consideraciones del proyecto. Cuando sea necesario hacer modificación se indicará a la Dirección de obra, que deberá dar su conformidad para poder llevarles a cabo.

Artículo 4: Puesta a punto y ensayos

Se realizan los ensayos siguientes: ensayo de estanqueidad y ensayo de funcionamiento.

Artículo 5: Instalación y material de las tuberías

Las tuberías serán de los diámetros y características indicadas en el anejo correspondiente y se exigirá el cumplimiento de lo dispuesto en las normas.

• **CAPÍTULO VII-VIII. Red de saneamiento**

Artículo 1: Red de saneamiento

Se adoptarán las condiciones generales de ejecución y seguridad en el trabajo, condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial, control de la ejecución, criterios relativos a la prueba de servicio, criterios de valoración y normas para el mantenimiento del terreno establecidas en la NTE “Saneamiento, Drenajes y Arenamientos”.

Artículo 2: Instalación de los elementos

Previamente al montaje de los distintos elementos que componen la red de saneamiento, se compactará el fondo de las zanjas por donde discurrirán los tubos de saneamiento de PVC, hasta llegar a la profundidad y a la pendiente prevista. No se efectuará el relleno de la zanja hasta que haya sido probado cada tramo de la tubería y la prueba haya sido positiva. Antes de comenzar el relleno se refinará el fondo, dejándolo limpio de guijarros.

Todos los remates serán rectos y seguirán los trazos de los planos correspondientes con las pendientes en ellos indicadas.

La arqueta de registro permitirá la reunión, en un punto, de tuberías situadas en distintas direcciones, pero se exigirá que estas tuberías lleguen todas a un mismo nivel a la arqueta. Si esto no es posible, no desaguarán en caída libre sobre el fondo de la arqueta sino que se entubará el afluente hasta el nivel inferior.

Artículo 3: Valoración

Las tuberías se abonarán por metros lineales de tubería completamente colocada, incluyéndose en el precio la parte proporcional de manguitos, accesorios, soportes, repaso, etc. La medición corresponderá a la longitud de tubería de igual diámetro, sin

descontar elementos intermedios tales como válvulas, accesorios, etc. Las arquetas se valoran por unidades ejecutadas, según el precio estipulado.

- **CAPÍTULO IX. Fontanería**

Artículo 1: Materiales

Los tubos de cualquier clase o tipo serán perfectamente lisos, con la sección circular y perfectamente calibrados, con generatrices rectas o con la curvatura que les corresponda a los codos y piezas especiales.

Se admitirá una tolerancia máxima en los diámetros interiores del 1,5 % en menos y del 3% en más, y en el espesor de las paredes, del 1%. En todo caso deberán permitir el paso de libre por su interior de un disco o esfera de diámetro 1,5 mm, inferior al reseñado para el tubo.

Las recomendaciones, ensayos y pruebas de todos los materiales que se consideren oportunos las determinará el Ingeniero Director, quien podrá rechazar los materiales defectuosos ordenando su sustitución.

Los materiales empleados para el montaje de la red de fontanería son los indicados en el Presupuesto.

Artículo 2: Conexiones

Las tuberías de polietileno se unen mediante colas rápidas especiales. Las conexiones a los distintos aparatos se realizarán con latiguillos rizados para facilitar su instalación y evitar los defectos de las dilataciones. Se intercalarán llaves de paso por cada aparato diferente.

Artículo 3: Valoración

Las tuberías se abonarán por metros lineales de tubería completamente colocada, incluyéndose en el precio la parte proporcional de manguitos, accesorios, soportes, repaso, etc. La medición corresponderá a la longitud de tubería de igual diámetro, sin descontar elementos intermedios tales como válvulas, accesorios, etc.

Las válvulas y grifos colocados se abonarán por unidad colocada, incluido el montaje. La medición correspondiente al número de unidades montadas de iguales características.

Artículo 4: Sanitarios

El sanitario, lavabo y plato de ducha serán de porcelana vitrificada de primera calidad. Serán absolutamente impermeables e incuarteables por la acción del agua fría o caliente, sin presentar defecto alguno, como burbujas rebajes, etc.

- **CAPÍTULO X. Carpintería metálica y cerrajería**

Artículo 1: Materiales

La carpintería metálica estará formada por chapas conformadas en frío, según Norma UNE-36536, en perfiles comerciales de eje rectilíneo, sin alabeos ni rebajes, resistencia de rotura no inferior a 35 kg/mm² y límite elástico no inferior a 24 kg/mm².

Su textura será de grado fino y homogéneo, no presentando en la superficie ni en el interior de su masa, grietas, oquedades, ni ninguna otra clase de defecto que pudiera indicar falta de homogeneidad o fabricación poco esmerada.

Los junquillos serán de fleje de acero galvanizado conformado en frío. Sus encuentros se cubrirán con cantoneras del mismo material. Las uniones entre perfiles irán soldadas en todo su perímetro de contacto.

Todos aquellos elementos de carpintería metálica que entren en el proyecto se entregarán con sus herrajes, pernos, equipos de maniobra etc.

Artículo 2: Nivelación

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano y sus encuentros formarán un ángulo recto. Las puertas deberán ir montadas guardando escuadras y nivelación conforme al buen arte constructivo.

Artículo 3: Montaje

Las uniones se realizarán por soldadura y no deberán apreciarse en la superficie aparente de los perfiles discontinuidad alguna que de estas soldaduras, se repasarán de modo que no perjudique el aspecto con piedra de carbono.

Las partes móviles deberán practicarse sin dificultad y ajustarse entre ellas con una holgura que no exceda antes de recibir la capa de acabado de 1,5 mm, siempre que esta holgura no sea más del 10 % de la superficie del contorno y se satisfagan los correspondientes ensayos de permeabilidad al aire.

Artículo 4: Protección

Previamente a la aplicación de la pintura definitiva y una vez preparada convenientemente las superficies metálicas, se dará una capa antioxidante de minio de plomo. Todos los elementos integrantes de la carpintería deberán limpiarse convenientemente antes de recibir la capa de pintura antioxidante. El espesor total de la capa será como mínimo de 0,1 mm.

Artículo 5: Valoración

La carpintería metálica se abonará generalmente por unidades ejecutadas, incluyéndose en el precio unitario, además de los materiales y la mano de obra necesaria para su fabricación la parte proporcional de carga, colocación y herrajes.

Para el caso concreto de la puerta de entrada de la maquinaria la valoración de ésta se realiza por unidad de superficie ejecutada (m²).

- **CAPÍTULO XI. Carpintería de madera**

Artículo 1: Materiales

La madera empleada será de primera calidad, ajustándose en sus dimensiones a lo que figura en Planos y Mediciones. Las piezas serán de fibra recta, limpias de nudos en profundidad superior a la quinta parte de su espesor, sin grietas ni hendiduras, siendo rechazables las maderas sangradas, pasmadas, agusanadas, carcomidas, podridas, etc., las que tengan doble altura, las que se hubiera recalentado en los almacenes y en

general, aquellas en las que se observe algún defecto que pueda disminuir su resistencia y duración o dificultar la ejecución de los ensamblajes. Todos los elementos de carpintería que entren en el proyecto se entregarán con sus herrajes, pernos y equipos de maniobra.

Artículo 2: Nivelación

Los cercos se colocarán dejándoles perfectamente a plomo, en línea y nivel. En los tabiques sencillos el cerco abrazará el espesor del muro, enrasando con éste por sus dos caras. Las puertas deberán ir montadas guardando escuadras y nivelación conforme al buen arte constructivo.

Artículo 3: Montaje

Las puertas se labrarán y armarán en taller separado de la obra. Una vez ejecutadas y encajadas en el taller sus piezas se conservarán en el taller, sin ajustar ni acuñar, hasta el momento de colocarla en obra. Toda la carpintería de taller se presentará perfectamente fijada y terminada.

Artículo 4: Protección

Todas las superficies de madera irán protegidas por una doble capa de barniz sintético brillante, una mano de imprimación y lijado.

Artículo 5: Valoración

La carpintería de taller se abonará por unidades ejecutadas, según el precio estipulado en el que están incluidos la parte proporcional de carga, colocación y herrajes.

- **CAPÍTULO XI. Electricidad**

Artículo 1: Instalación eléctrica

Los materiales y componentes que se incluyen en la instalación eléctrica del presente proyecto serán los especificados en sus documentos y cumplirán estrictamente lo dispuesto en el Reglamento Electrónico par Baja Tensión, y sus instrucciones complementarias MIBT.

El montaje y colocación de todos los elementos de la instalación eléctrica deberá ajustarse a las vigentes reglamentaciones mencionadas anteriormente, y serán realizados por personal especialmente cualificado en este tipo de trabajos.

Artículo 2: Conductores

Los conductores serán de cobre comercial puro, de tal forma que si las medidas efectuadas en varios puntos difieren en un 3% por debajo del valor normal, el conductor será desechado. Todos procederán directamente de fábrica, desechándose así mismo todos los que acusen deterioros por mal trato, picaduras y otros defectos en su envoltura exterior.

Se suministrarán al Ingeniero Director para su aprobación, los planos del sistema eléctrico con una descripción completa de todos los elementos, y diagramas esquemáticos completos de conexiones, incluyendo una descripción del funcionamiento de los distintos sistemas.

Artículo 3: Obras auxiliares en las instalaciones

El Contratista queda obligado a realizar o prestar a los instaladores electricistas todos aquellos transportes en obra, rozas, fábricas, bancadas, etc., que no siendo privativos de realizarse por el personal especializado de la instalación, requiera prestaciones de albañilería, peonaje, medios auxiliares, etc. para su total acabado.

Artículo 4: Suministro de elementos

Los aparatos se suministrarán completos, las pantallas fluorescentes no tendrán defecto alguno, sus diferentes puntos estarán bien sujetos y todos los aparatos estarán garantizados para el empleo de las lámparas correspondientes.

Los diferentes herrajes de la obra serán propuestos por el Contratista al Director de Obra, así como los elementos de fijación y otros elementos serán de modelo corriente en el servicio eléctrico.

Artículo 5: Valoración

Los cables conductores se medirán y abonarán por metro lineal colocado en obra y el resto de elementos empleados se medirán y abonarán por unidad completamente ejecutada.

SUBTITULO II: DE LA EXPLOTACIÓN

• **CAPÍTULO I. Normas generales**

Artículo 1: Definición

Las presentes normas de índole técnica particulares constituyen el conjunto de instrucción personal y especificaciones que juntamente con las establecidas en los Pliegos, Normas, Instrucciones y Reglamentos oficiales vigentes guardan relación con las obras proyectadas.

Artículo 2: Aspectos a regular

Todos aquellos que se consideren necesarios por tener relación técnica, económica o social con la explotación sin cuyo cumplimiento no se ven satisfechas los objetos de la misma.

Artículo 3: Variaciones

El Director de la explotación queda facultado para introducir aquellas variaciones que estime convenientes, aunque sin modificar los principios fundamentales y los objetivos que debe regir la explotación.

• **CAPÍTULO II. Labores generales de preparación de cultivo**

Al tratarse de un proyecto bajo cubierta y sobre macetas, los laboreos previos a la plantación en nuestro proyecto serán inexistentes. Sin embargo, como va a existir dentro de la parcela en la que se va a ubicar el proyecto, una zona de terreno libre y sin utilizar, incluimos este capítulo también por la posible explotación de esa zona en un futuro.

Artículo 1: Laboreo previo a la plantación

Como labores previas a la plantación se realizarán las siguientes: pase cruzado de subsolador, marcado de calles de servicio, estercolado, pase de vertedera, enmienda caliza, pase de cultivador, abonado de fondo y pase de cultivador. Estas operaciones se realizarán siguiendo las normas establecidas.

Artículo 2: Materias primas y energía

Las materias primas y energía que se utilicen serán las especificadas en el proyecto. Corresponde a la Dirección Técnica asumir la responsabilidad derivada de las modificaciones sustanciales de lo establecido.

• **CAPÍTULO III. Fertilizantes**

Artículo 1: Legislación

Los fertilizantes químicos utilizados en la explotación deberán ajustarse a las normas establecidas en el Decreto del 23 de Mayo de 2006 por Órdenes Ministeriales.

Artículo 2: Riqueza de los fertilizantes

Las riquezas se expresarán, en el caso de los fertilizantes fosfóricos en P_2O_5 soluble en agua, la riqueza de los fertilizantes potásicos, en forma de K_2O y la de los nitrogenados en forma de nitrógeno nítrico y amoniacal.

Artículo 3: Etiquetado

En las etiquetas de los envases, en que deben adquirirse los fertilizantes, debe constar la clase de abono con su denominación, peso neto, riqueza de cada uno de los elementos fertilizantes y factores útiles que contengan, así como la dirección del fabricante que los elabora y manipula.

Artículo 4: Manipulación y mezclas

Para la fertilización mediante fertirrigación se emplearán abonos solubles nunca con concentraciones mayores de 1,5 g/l. La mezcla y distribución de abonos se hará bajo

recomendaciones técnicas pertinentes, no debiéndose descuidar este aspecto por inexperiencia o incompetencia, por lo que nunca deben abandonarse estas prácticas en manos inexpertas.

Artículo 5: Análisis de muestras

Cuando se sospeche fraude o la importancia cuantitativa de la compra lo justifique, se someterán los abonos a análisis, tomándose a tales efectos, tres muestras. Una de dichas muestras se enviará al Laboratorio de la Jefatura Agronómica de León, otra a los almacenes del vendedor y la tercera al Servicio de defensa contra Fraudes. La toma de muestras se efectuará en presencia del vendedor o persona que lo represente y de dos testigos.

En caso de que el vendedor no estuviese de acuerdo con el resultado del análisis efectuado por el Laboratorio Oficial se recurrirá al fallo dictado por el Servicio de Defensa contra Fraudes, cuyo dictamen es inapelable.

Si el producto adquirido no cumpliera con las características requeridas, o su contenido en elementos fertilizantes y factores útiles no estuviesen dentro de los límites legales, los abonos se devolverán.

Artículo 6: Época de aplicación

Los calendarios de fertirrigación propuestos deben asegurarse inicialmente, dejándose al criterio de la Dirección su posterior modificación en los casos oportunas.

CAPÍTULO IV. Material vegetal

Artículo 1: Material de partida

Las plantas adquiridas deberán reunir las condiciones de sanidad y vigor que se indican. Estas deberán ir empaquetadas correctamente para evitar que se produzcan daños. Se rechazarán partidas que presenten síntomas de marchitez o mal estado.

- **CAPÍTULO V. Fitosanitarios**

Artículo 1: Legislación

Los productos fitosanitarios que se utilicen en los tratamientos de los cultivos de la explotación deberán ajustarse a las normas establecidas en las Disposiciones Oficiales y estar debidamente en equipo de Plagas de la dirección General de Agricultura.

Artículo 2: Envasado y etiquetado

Los productos fitosanitarios adquiridos deberán estar perfectamente envasados, precintados y etiquetados, de acuerdo con el modelo oficial. En la etiqueta debe figurar de forma clara y precisa el número de registro del producto, nombre del fabricante y composición química del producto, así como el contenido de los distintos elementos útiles. Todos estos datos deberán estar también presentes en la factura acreditativa de la compra.

Artículo 3: Manipulación y mezclas

Las mezclas de productos fitosanitarios, así como la realización de los tratamientos estarán sujetos rigurosamente a la normativa vigente, y a las indicaciones dadas por un técnico en la materia.

Artículo 4: Limpieza de maquinaria

Las máquinas utilizadas para la realización de tratamientos, deberán ser perfectamente lavadas después de los mismos.

Artículo 5: Calendario de tratamiento

Se seguirán los calendarios de tratamiento preventivo propuestos.

La Dirección Técnica está facultada para aumentar la frecuencia de los tratamientos.

Artículo 6: Tratamiento en el invernadero

Cuando se emplean fumigantes tóxicos se prohibirá la entrada a los invernaderos y se tomarán las medidas necesarias para que esta orden se cumpla hasta que termine el periodo de actuación de este producto, a partir del cual se abrirán las ventanas hasta la total eliminación de la peligrosidad.

Artículo 7: Almacenamiento

Los productos fitosanitarios se guardan bajo llave en su cuarto y su manejo estará supervisado por el encargado.

CAPÍTULO VI. Riego

Artículo 1: Calendario de riego

Los riegos se darán según el anejo correspondiente al igual que las dosis empleadas.

En condiciones excepcionales se podrá variar la dosis ó el número quedando a cargo del director de la explotación.

Artículo 2: Mantenimiento de Instalación

Tendremos en la explotación las piezas para las reposiciones más frecuentes, al igual que las herramientas necesarias para realizar dichas tareas.

• CAPÍTULO VII. Mano de obra

Artículo 1: Mano de obra fija

La mano de obra fija estará formada por un peón especializado contratado a tiempo completo durante todo el año.

Artículo 2: Mano de obra eventual

La mano de obra eventual va a estar formada por peones sin cualificar, peones especializados y especialistas.

Artículo 3: Director de la explotación

Las funciones de Director de la Explotación correrán a cargo del dueño de la explotación, el cual queda facultado para introducir las modificaciones que estime convenientes, siempre y cuando no varíe en lo fundamental los principios que guían este proyecto.

3. Título II: Pliego de Condiciones de índole facultativo

EPIGRAFE I. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA

Artículo 1: Revisión de solicitud de ofertas

Por la Dirección Técnica se solicitaran 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 lo mencionado, las soluciones que recomiende para la instalación. El plazo máximo fijado para la recepción de la oferta será de un mes.

Artículo 2: Residencia del contratista

Desde que se dé comienzo a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado, deberá de residir en un punto próximo al de ejecución de los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director, notificándole expresamente que la persona durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán validas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier rama que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y, en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la Contrata en los documentos del Proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la contrata.

Artículo 3: Oficina

El contratista, queda obligado a instalar una oficina a pie de obra en la que debe hacer acto de presencia al menos una vez cada día. En dicha oficina se conservará una copia autorizada de los documentos contractuales del proyecto y el Libro de Ordenes durante el período de ejecución de las obras, así mismo queda obligado a instalar todos los servicios necesarios para el correcto desarrollo de las obras regulados en la normativa sobre Seguridad y Salud en el Trabajo.

Cuando el contratista no se encuentre en dicha oficina debe quedar claro quién es su representante o delegado de obra, entendiéndose por esto la persona, designada experimentalmente por el Contratista, con capacidad suficiente para:

- Ostentar la representación del Contratista cuando se requiera su presencia.
- Organizar la ejecución de la obra e interpretar y poner en marcha las órdenes recibidas por el Director de Obra.
- Colaborar con el Director de Obra en la resolución de los problemas que se planteen durante la ejecución de la misma.

Artículo 4: Subcontratas

La Dirección de Obra deberá conocer el nombre de los Subcontratistas que tengan que intervenir parcialmente en la obra, sin que el Contratista pueda eludir la responsabilidad ante el promotor y la Dirección de Obra, de los actos u omisiones de los Subcontratistas.

Artículo 5: Contratos

El contratista queda obligado al cumplimiento de las perceptivas relativas al contrato de trabajo y accidentes ajustándose así mismo a las obligaciones señaladas por la empresa en todas las disposiciones de carácter legal, oficial y vigente, pudiendo en todo momento la Dirección de la Obra exigir los comprobantes que acrediten este cumplimiento.

Será responsabilidad del Contratista el pago de los seguros, impuestos, cargas sociales, etc., a que obliga la legislación vigente haciéndose responsable del incumplimiento de esta obligación ante los órganos administrativos competentes.

Artículo 6: Reclamación contra las órdenes de dirección

Las reclamaciones que al Contratista quiera hacer contra las órdenes emanadas del Ingeniero Director, sólo podrá presentarlas a través del mismo ante la Propiedad, si éstas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra las disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Contratista salvar su responsabilidad si lo estima oportuno mediante exposición razonada dirigida al Ingeniero Director, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso, será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Artículo 7: Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe

Si durante el transcurso de las obras el Ingeniero Director observara algún tipo de incumplimiento de la normativa de Seguridad y Salud en el trabajo, se lo comunicará en primera instancia al Contratista o su representante en la obra. Si se produjera reincidencia en los hechos, el Director de Obra procederá al despido inmediato del operario que haya infringido la normativa. Lo mismo sucederá en casos de insubordinación en la realización de las tareas, o expresa mala fe en el comportamiento, estando en todos los casos el Contratista obligado a ratificar la decisión tomada por el Director de Obra.

EPIGRAFE II. TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES

Artículo 1: Libro de órdenes

En la oficina de la obra, el Contratista tendrá un Libro de Órdenes entregado por el Director de Obra, donde, siempre que lo juzgue necesario, el Director de Obra escribirá las ordenes que necesita transmitir al Contratista, expresando el día y la hora y firmadas las tres copias por el Contratista y por el Director de Obra. De las tres copias, una será para el Contratista, otra para el Director de Obra y la tercera quedará en el propio Libro de Órdenes.

El Libro de Órdenes se abrirá con fecha del comienzo de los replanteos y se cerrará con la recepción definitiva. Durante este período de tiempo dicho libro estará a

disposición del Director de Obra, quién cuando sea necesario anotará en él las ordenes, instrucciones y comunicaciones que considere necesarias y oportunas con su firma.

El Contratista o su delegado estará obligado a transcribir las órdenes que reciba de parte del Director, y a firmar el acuse de recibo. Dichas transcripciones deberán ser ratificadas con la posterior firma del Director de Obra, lo que las autoriza.

Artículo 2: Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución

Obligatoriamente y por escrito el Contratista deberá dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos antes de transcurridas 24 horas de su comienzo, previamente se habrá suscrito el acta de replanteo en las condiciones establecidas en este pliego de condiciones.

El Contratista comenzará las obras dentro del plazo de quince días de la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Ingeniero Director mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos, debiendo éste, dar acuse de recibo.

El Contratista terminará la totalidad de los trabajos dentro del plazo señalado en el Pliego de Condiciones de la contrata, que es de seis meses a partir de la fecha señalada de comienzo de las obras.

Se procederá a la ampliación del plazo de ejecución de las obras o una prórroga en el plazo de entrega de las obras cuando el Contratista lo solicite y justifique que el retraso de los trabajos se ha debido a casos de fuerza mayor.

Artículo 3: Condiciones generales de ejecución de los trabajos

El contratista deberá emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales de Índole Técnica" del Pliego General de Condiciones referente a 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 pueda 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 alguna, la circunstancia de que le Ingeniero Director 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 4: Trabajos defectuosos

Cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra advierten 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 éstos, 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.

Artículo 5: Daños provocados por el contratista

Si el contratista causase algún defecto en las propiedades colindantes, tendrá que restaurarlo por su cuenta, dejándolo, al menos en el estado en que se encontraba al comienzo de la obra.

Artículo 6: Obras y vicios ocultos

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que supongan defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán por cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente. En el caso contrario, correrán a cargo del Propietario.

Artículo 8: Medios auxiliares

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la construcción y aspecto de las obras aún cuando no se halle expresamente estipulado en los Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director 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 que para la debida marcha y ejecución de los trabajos 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 protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas etc., y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función de estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

EPÍGRAFE III. PLAZO DE EJECUCIÓN Y RECEPCIONES

Artículo 1: Plazo de ejecución

Los plazos de ejecución total y parcial incluidos en el contrato se empezarán a contar a partir de la fecha de replanteo que se estima comenzará en los últimos días de Agosto.

Las obras quedarán terminadas en un plazo de seis meses.

El contratista está obligado a cumplir con los plazos que señalan en el contrato para la ejecución de las obras y que sean improrrogables.

No obstante los plazos podrán ser objeto de modificación cuando así resulte por cambios del Ingeniero Director.

Si por cualquier causa no fuera posible empezar los trabajos en la fecha prevista o tuvieran que ser suspendidos una vez empezada, se concederá por el Ingeniero Director la prórroga necesaria.

Artículo 2: Conservación temporal de los trabajos recibidos

La conservación de las obras durante el plazo de garantía correrá a cargo del Contratista en la misma forma que durante el plazo de ejecución y mientras no sean

ocupadas las obras por el Promotor, sin que esta última circunstancia haga variar las demás obligaciones y el plazo de garantía.

Artículo 3: Plazo de garantía

Desde la fecha en que la recepción queda hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de un año. Durante este período, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos y vicios ocultos.

Artículo 4: 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 Ingeniero Director de la Obra, y dentro del plazo que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinen en este pliego.

Si el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la Propiedad crea conveniente conceder nuevo plazo.

Artículo 5: 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 modificaciones del Proyecto, siempre y cuando hayan sido 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 Ingeniero Director.

Artículo 6: Liquidación en caso de rescisión

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

EPIGRAFE IV. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

Artículo 1: Facultades de la dirección de obras

Además de todas las facultades particulares, que correspondan al Ingeniero Director, 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 la autoridad técnica legal completa e indiscutible, incluso en todo lo no previo 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 que para la ejecución de los edificios y obras anejas se lleven a cabo, pudiendo incluso, con causa justificada recusar al Contratista, si considera que el adoptar esta resolución es útil y necesaria para la debida marcha de la obra.

4. Título III: Pliego de condiciones de índole económico

EPÍGRAFE I. BASE FUNDAMENTAL

Artículo 1: Base fundamental

Como base fundamental de estas Condiciones Generales de índole Económico se establece el principio de que el Contratista debe de percibir el importe de todos los trabajos ejecutados siempre que éstos hayan sido realizados con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones generales y particulares que rijan la construcción del edificio contratado

EPÍGRAFE II. GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZA

Artículo 1: Garantías

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas, al objeto de cerciorarse de sí éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato. Dichas referencias, si son pedidas, las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

Artículo 2: Fianzas y avales

La fianza exigida al Contratista para que responda del cumplimiento de lo contratado se convendrá precisamente entre el Contratista y el Director de Obra de entre una de las siguientes:

- Deposito del diez por ciento del presupuesto de la obra contratada.
- Descuento del diez por ciento, efectuando sobre el importe de cada certificación abonada al Contratista.
- Deposito del cinco por ciento del presupuesto de la obra contratada más deducciones del cinco por ciento efectuadas sobre el importe de cada certificación abonada al Contratista.

Artículo 3: Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza

Si el Contratista se negase a realizar por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director de Obra, en nombre y representación del Promotor, ordenará ejecutarlas a un tercero o las ejecutará directamente, por administración, abonando su importe con cargo a la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el depositario de la fianza si el importe de la misma no fuese suficiente para abonar todos los gastos efectuados.

Artículo 4: Devolución de la fianza o aval

Una vez aprobada la Recepción y Liquidación definitiva se devolverá la fianza al Contratista, después de haber éste acreditado la no existencia contra él de acciones legales por daños y perjuicios que sean de su cuenta, por deudas de jornales o materiales o por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo o por cualquier otra causa.

EPÍGRAFE III. PRECIOS Y REVISIONES

Artículo 1: Precios contradictorios

Si fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y con venirlo contradictoriamente de la siguiente forma: El Contratista formulará por escrito, bajo su forma, 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 o error fuesen salvados por 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 Técnico propondrá a la Propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Contratista o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva, para ser ejecutada por la administración o por otro Contratista 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 Contratista estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle el Director Técnico y a concluirla a satisfacción de éste.

Artículo 2: Reclamación de aumentos de precios

Si el Contratista antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación y observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error y omisión reclamar aumento de precios fijados en el cuadro correspondiente de los presupuestos 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 hable en la memoria por servir este documento de base de contrato.

Las equivocaciones materiales o errores aritméticos a 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 la documentación relativa a las "Condiciones generales o particulares de índole facultativo".

Artículo 3: Revisión de precios

Los precios que se incluyen en el Cuadro de Precios podrán ser revisados a petición del Contratista cuando se produzcan elevaciones oficiales que afecten a los materiales, impuesto, jornales, etc., presentando al Director de la Obra el cuadro de modificaciones que considere oportuno.

El Director de Obra comunicará por escrito al Promotor la demanda del Contratista y será este el que tenga la última palabra respecto a la aceptación o no de la revisión solicitada.

Ambas partes convendrán el precio unitario antes de comenzar o continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento, especificándose y adoptándose, también previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta cuando así proceda, el acopio de materiales en obra, en caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Artículo 4: Elementos comprendidos en el presupuesto

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el Presupuesto, se ha tenido en cuenta el aporte de los andamios, vallas, elevación y transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda 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, Comunidad 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 para su uso previsto.

EPÍGRAFE IV. TRABAJOS DE ADMINISTRACIÓN

Artículo 1: Pagos de administración

Corresponde al Contratista el pago de los honorarios al personal administrativo necesarios, así como los peritajes y documentos necesarios para dichas labores, liberando al Promotor de la carga de estos menesteres.

Los trabajos de administración no previstos en el momento de la adjudicación de las obras deberán solicitarse por escrito al Director de Obra, y será aplicable para los mismos los precios unitarios contratados o revisados o, en su defecto, los correspondientes contradictorios.

EPÍGRAFE V. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

Artículo 1: Medición y 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 y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja hecha por el Contratista.

Artículo 2: Mediciones parciales y finales

Las mediciones 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, de haberse verificado la medición y en los documentos que la acompañan deberán de aparecer la confirmación del Contratista o de su representante legal. En caso de no haber conformidad, lo expondrá sumariamente y a su reserva de ampliar las razones que a ello obliga.

Artículo 3: Equivocaciones en el presupuesto

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto, y por tanto al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo, se entiende que ni hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte, que la obra ejecutada con arreglo al Proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a

reclamación alguna. Si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del Presupuesto.

Artículo 4: Valoración de las obras incompletas

Quando por consecuencia de rescisión u otras cosas 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 5: Carácter provisional de las liquidaciones parciales

Las Liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la Liquidación fina. 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, seguros sociales y materiales invertidos en la Obra, a cuyo efecto deberá presentar dicho Contratista los comprobantes que se le exijan.

Se abonarán al Contratista las obras ejecutadas con arreglo a las normas del Proyecto aprobado y que sirvió como base a la subasta de adjudicación, a las modificaciones debidamente autorizadas que se introduzcan y a las órdenes comunicadas por escrito por el Director de Obra.

Artículo 6: Pagos

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá precisamente al de las Certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

Artículo 7: Suspensión por retraso de pagos

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda, con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Artículo 8: Indemnizaciones por retraso de los 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.

Artículo 9: Indemnización por daños de causa mayor

El Contratista no tendrá derecho a indemnizaciones por causa de pérdidas, averías o perjuicio ocasionados en las obras, sino en los caso de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se consideran como tales casos únicamente los que siguen:

- Los incendios causados por electricidad atmosférica.
- Los daños producidos por terremotos y maremotos.
- 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.
- Los que provengan de movimientos del terreno en que estén construidas las obras.
- Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares, robos tumultuosos y terrorismo.
- 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, u otra propiedad de la Contrata.

EPIGRAFE VI. VARIOS

Artículo 1: Mejora de las obras

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero Director 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, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

Artículo 2: Seguro de los trabajadores

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 ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en un documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada.

La infracción 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 y que no le hubiesen abonado pero solo 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 Ingeniero Director.

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 de 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.

5. Título IV: Pliego de condiciones de índole legal

Artículo 1: 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 Ingeniero Director de la Obra, y en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la Propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tiene consideración de documento del Proyecto).

El Contratista se obliga a lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajos y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Seguros Sociales y Seguridad y Salud en el Trabajo.

Serán de cargo y cuenta del Contratista el vallado y la policía del solar, cuidando la conservación de sus líneas de lindero y vigilando que, por los poseedores de las fincas contiguas, si las hubiese, no se realicen durante las obras, actos que perjudiquen o modifiquen la propiedad.

Toda observación referente a este punto será puesta inmediatamente en conocimiento del Ingeniero Director.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la Política Urbana y las Ordenanzas Municipales a estos aspectos vigentes en la localidad en que la obra está emplazada.

Disposiciones generales:

Las obras del Proyecto además de lo previsto en el Pliego de Condiciones se regirá por lo especificado en:

- 1) Reglamento General de Contrato según Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- 2) Real Decreto 4/2013, de 22 de febrero, de medidas de apoyo al emprendedor y de estímulo del crecimiento y de la creación de empleo.
- 3) Artículo 1588 y siguientes del Código Civil, en los casos que sean precedente su aplicación al contrato de que se trate.
- 4) Reglamento de Verificación Eléctricos y Regulación en el Suministro de Energía según decreto 20 de Junio del 2001.
- 5) Reglamento sobre líneas eléctricas aéreas de alta tensión aprobada por Decreto 223/2008 del 15 de Febrero. Reglamento Eléctrico para baja tensión aprobada por decreto 842/2002 del 2 de Agosto.
- 6) Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

En cuanto no se oponga este último Real Decreto, se sigue lo siguiente:

- 1) Real Decreto del 24 de Octubre del 1997 sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras. Orden del 20 de Mayo de 1952 aprobado el Reglamento de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- 2) Reglas precedentes sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo que contengan las Ordenanzas Laborales, Reglamentos de Trabajo, Convenios Colectivos y Reglamento de Régimen interior en vigor.

Artículo 2: Accidentes de trabajo y daños a terceros

En caso de accidentes de trabajo ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a estos respectos en la legislación vigente, 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, no sólo en los andamios, sino 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, pudiera 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 pudieran causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

El Contratista cumplirá los requisitos que prescriben las disposiciones vigentes sobre la materia, debiendo exhibir, cuando a ello fuera requerido, el justificante de tal cumplimiento.

Artículo 3: Pago de arbitrios.

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre valladas, alumbrado, etc., cuyo abono debe 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, el Contratista deberá de ser reintegrado del importe de todos aquellos conceptos que el Ingeniero Director considere justo hacerlo.

Artículo 4: Causas de rescisión del contrato

Se consideran causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

- La muerte o incapacidad del contratista.
- La quiebra del Contratista.

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 derecho a indemnización alguna.

- Las alteraciones del Contrato por las causa siguientes:

- Modificación del Proyecto de tal forma que presente alteraciones fundamentales del mismo, a juicio del Ingeniero Director, y en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente, en más o menos el 40 %, como mínimo de alguna de las unidades del Proyecto modificadas.
- 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.
- 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.
- La suspensión de la obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de un año. El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.
- El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.
- La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a esta.
- El abandono de la obra sin causa justificada. La mala fe en la ejecución de los trabajos

Valladolid, Junio de 2013

Alumno de la titulación de Grado a
Ingeniería Agrícola del Medio Rural, exp.
Hortofruticultura Y Jardinería:
Ángel Hernández Rodríguez

DOCUMENTO 4.

MEDICIONES

ÍNDICE

1. Introducción.....	3
2. Salida a papel de las mediciones.....	3

MEDICIONES

1. Introducción

En este documento de mediciones, se desarrollan por partidas agrupadas en capítulos, las descripciones técnicas necesarias para la especificación y valoración del proyecto.

Se expresará la magnitud de cada unidad de obra y se expresará en cada partida la unidad en la que se mide.

2. Salida papel de mediciones

A continuación, adjuntamos la salida de papel de las mediciones del proyecto realizadas con el programa informático PRESTO en su versión 8.8.

Como se ve más adelante, se observa que las mediciones están divididas en tres capítulos: nave, invernadero y seguridad y salud.

MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 Nave							
SUBCAPÍTULO 01.01 Movimientos de Tierra nave							
01.01.01	m2 Retirada capa vegetal						
	Retirada de capa vegetal de 80 cm de espesor con medios mecánicos, sin carga ni transporte.						
	Nave	1	20,60	10,60		218,36	
							218,36
01.01.02	m3 Excavación zanjas cimentación						
	Excavación de zanjas de cimentación en terrenos de consistencia floja por medios mecánicos con extracción de tierra a los bordes dejando como mínimo una separación de 1m. Incluso p.p de replanteo, refino de las paredes y fondos, medidas de seguridad reglamentarias, limpieza del lugar de trabajo, sin carga ni transporte al vertedero p.p. de medios auxiliares.						
	Zanjas de cimentación lateral nave	8	3,40	0,50	0,40	5,44	
	Zanjas de cimentación forntal nave	2	8,40	0,50	0,40	3,36	
	Zapatatas nave	10	1,60	1,60	0,80	20,48	
							29,28
01.01.03	m3 Excavación zanjas para tuberías						
	Excavación con retroexcavadora, en terrenos de consistencia floja, para zanjas de tuberías de saneamiento, aguas pluviales y línea principal de electricidad. Abertura de zanjas hasta 1 m de profundidad con extracción de tierra a los bordes.						
	Línea principal electricidad nave	1	73,00	0,20	1,00	14,60	
	Saneamiento nave	1	63,00	0,40	1,00	25,20	
							39,80
01.01.04	m3 Excavación para solera						
	Excavación mecánica con pala cargadora en terrenos de consistencia floja para instalación de solera						
	Excavación solera nave	1	20,60	10,60	0,30	65,51	
							65,51
01.01.05	m3 Transporte tierras						
	Transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, a una distancia entre 5 y 10 km con camión bañera de 14 m3 y con carga por medios mecánicos.						
	Retirada capa vegetal nave	1	20,60	10,60	0,80	174,69	
	Excavación zanjas cimentación lateral nave	8	3,40	0,50	0,40	5,44	
	Excavación zanjas cimentación frontal nave	2	8,40	0,50	0,40	3,36	
	Excavación zapatas nave	10	1,60	1,60	0,80	20,48	
	Solera nave	1	20,00	10,00	0,30	60,00	
							263,97
01.01.06	m3 Relleno extendido y compactado						
	Relleno extendido y compactado con arena de río por medios manuales considerando la arena al pie de tajo						
	Línea principal electricidad nave	1	73,00	0,20	1,00	14,60	
	Saneamiento nave	1	63,00	0,40	1,00	25,20	
							39,80

MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 01.02 Cimentación nave							
01.02.01	m3 Hormigón en masa Hormigón armado HA-25 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.						
	Zanjas de cimentación lateral nave	8	3,40	0,50	0,10		1,36
	Zanjas de cimentación frontal nave	2	8,40	0,50	0,10		0,84
	Zapatas de la nave	10	1,60	1,60	0,10		2,56
							4,76
01.02.02	m3 Hormigón armado Hormigón armado HA-25 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm, para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ-EME y EHE.						
	Zanjas de cimentación lateral nave	8	3,40	0,50	0,30		4,08
	Zanjas de cimentación frontal nave	2	8,40	0,50	0,30		2,52
	Zapatas de la nave	10	1,60	1,60	0,70		17,92
							24,52
SUBCAPÍTULO 01.03 Solera nave							
01.03.01	m3 Encachado Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.						
	Encachado nave	1	20,00	10,00	0,15		30,00
							30,00
01.03.02	m3 Solera hormigón Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 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						
	Solera	1	20,00	10,00	0,15		30,00
							30,00
SUBCAPÍTULO 01.04 Estructura nave							
01.04.01	kg Acero laminado nave 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.						
	Vigas IPE-160	10	5,50		15,80		869,00
	Pilares HEB-140	10	4,00		33,70		1.348,00
	Correas IPE-120	12	20,00		10,40		2.496,00
	Cartelas HEB-140	10	0,70		33,70		235,90
							4.948,90
01.04.02	Ud Placa de anclaje nave Placa de anclaje de acero S-275 DE 350x400x30 mm de espesor con 2 pernos de acero corrugado de 27 mm de diámetro y 670 mm de longitud totalmente soldado e instalado.						
	Placa anclaje	10					10,00
							10,00

MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 01.05 Cubierta nave							
01.05.01	m2 Fachada nave Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,5 cm. y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor total de 7 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapas, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
	Cob. placa chapa	2	20,70		6,68		276,55
							276,55
01.05.02	m2 Lucenarios nave Acristalamiento sobre lucernario en cubierta con plancha celular de policarbonato incoloro, de 8 mm. de espesor, incluso cortes de plancha y perfilaría de aluminio universal con gomas de neopreno para cierres, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales, terminado en condiciones de estanqueidad.						
	Lucenarios nave	6	2,00		1,00		12,00
							12,00
SUBCAPÍTULO 01.06 Cerramientos y albañilería nave							
01.06.01	m2 Fábrica de bloques Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, 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, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
	Pared lateral de la nave	2	20,20		4,00		161,60
	Pared frontal nave	2	10,20		4,00		81,60
	Triángulo superior	2	10,20	1,50			15,30
	Puerta	1	3,00		-3,00		-9,00
	Puerta	1	1,00		-2,00		-2,00
	Ventana	3	2,00		-1,00		-6,00
							241,50
01.06.02	m2 Enfoscado en muros Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CSIV-W2, en paramentos verticales de 20 mm de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m y andamiaje, s/NTE-RPE-7 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos.						
	Pared lateral de la nave	4	20,20		4,00		323,20
	Pared frontal nave	4	10,20		4,00		163,20
	Triángulo superior	4	10,20	1,50			30,60
	Puerta	2	3,00		-3,00		-18,00
	Puerta	2	1,00		-2,00		-4,00
	Ventana	6	2,00		-1,00		-12,00
							483,00
01.06.03	m2 Pintura Pintura a la cal con 2 manos en parámetro aplicado sobre enfoscado de cemento, previa limpieza de salitres y polvo.						
	Pared lateral de la nave	4	20,20		4,00		323,20
	Pared frontal nave	4	10,20		4,00		163,20
	Triángulo superior	4	10,20	1,50			30,60
	Puerta	2	3,00		-3,00		-18,00
	Puerta	2	1,00		-2,00		-4,00
	Ventanas	6	2,00		-1,00		-12,00
							483,00

MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.06.04	m2 Ladrillo 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.						
	Oficina	1	10,00		2,85		28,50
	Cuarto fertilización	1	11,90		2,85		33,92
	Aseo	1	9,24		2,85		26,33
	Cuarto de riego	1	5,00		2,85		14,25
	Puertas	5	0,82		2,10		8,61
							111,61
01.06.05	m2 Pavimento Solado de terrazo interior micrograno, uso normal, s/norma UNE 127020, de 40x40 cm. en color claro, con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), i/cama de arena de 2 cm. de espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/limpieza, s/NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26, medido en superficie realmente ejecutada en oficina, aseo y pasillo.						
	Oficina	1	5,10	4,90			24,99
	Aseo	1	4,00	2,62			10,48
	Pasillo	1	2,62	1,60			4,19
							39,66
01.06.06	m2 Alicatado Alicatado con plaqueta de gres natural 15x15 cm. con junta de 1 cm., (Al,Alla s/EN-121, EN-186), recibido con adhesivo C1 s/EN-12004 gris, sin incluir enfoscado de mortero, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
	Servicio	1	13,24		2,85		37,73
	Puerta	1	0,82		-2,10		-1,72
							36,01
01.06.07	m2 Falso techo Falso techo registrable de placas de yeso laminado de 120x60cm. y 10 mm. de espesor, suspendido de perfilera vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.						
	Oficina	1	5,10	4,90			24,99
	Cuarto de riego	1	5,00	5,00			25,00
	Cuarto fitosanitarios	1	8,10	3,70			29,97
	Pasillo y aseo	1	5,60	2,62			14,67
							94,63
01.06.08	m2 Enfoscado en habitáculos nave Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero CSIII-W1 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 en paramentos verticales de 20 mm de espesor, regleado i/p.p. de andamiaje, s/NTE-RPE-5 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos en la oficina, cuarto fitosanitarios, aseo, vestuarios y sala de manipulación.						
	Exterior oficina	1	4,90		2,85		13,97
	Interior oficina	1	10,00		2,85		28,50
	Exterior aseo	1	9,24		2,85		26,33
	Interior aseo	1	9,24		2,85		26,33
	Cuarto fitosanitarios	1	11,90		2,85		33,92
	Sala manipulación	1	23,90		2,85		68,12
	Cuarto riego interior	1	10,00		2,85		28,50
	Puertas	8	0,82		-2,10		-13,78
							211,89

MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.06.09	m2 Pintura interior Pintura a cal con dos manos en parámetros verticales exteriores e interiores de la oficina aplicado sobre el enfoscado de cemento.						
	Oficina	1	20,00		2,85		57,00
	Pasillo	1	8,44		2,85		24,05
	Puertas	4	0,82		2,10		6,89
							<hr/> 87,94
01.06.10	m2 Guarnecido Tendido con yeso negro a buena vista en paramentos verticales de 15 mm. de espesor con maestras cada 3 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de chapa galvanizada y colocación de andamios s/NTE-RPG-8, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.						
	Oficina	1	20,00		2,85		57,00
	Puertas	1	0,82		2,10		1,72
							<hr/> 58,72
SUBCAPÍTULO 01.07 Saneamientos y aguas pluviales nave							
01.07.01	ml Canalón Canalón PVC de 150 mm de diámetro fijado mediante grapas de sujeción incluido pegamento y piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado.						
	Canalón PVC	2	20,20				40,40
							<hr/> 40,40
01.07.02	ml Bajante canalón Bajante canalón de PVC serie F de 100 mm de diámetro incluidos codos, injertos y demás accesorios totalmente instalado.						
	Bajante canalón	4	4,00				16,00
							<hr/> 16,00
01.07.03	ml Tubería Tubería PVC 125 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/IIa						
	Tubería	1	46,07				46,07
							<hr/> 46,07
01.07.04	Ud Arqueta Arqueta a pie de bajante registable de medidas interiores 38x38x50 cm realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado prefabricada, s/NTE-ISS-50/51.						
	Arqueta	4					4,00
							<hr/> 4,00

MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 01.08 Saneamiento aguas residuales nave							
01.08.01	Ud Acometida Acometida domiciliar de saneamiento a la red general, hasta una longitud de 12 m, en terreno flojo, con rotura de pavimento por medio de compresor, excavación mecánica tubo de PVC DE d = 20 cm, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, y limpieza y transporte de tierras sobrantes a pie de carga.						
	Acometida	1				1,00	
							1,00
01.08.02	ml Tubería PVC 40mm Tubería PVC 40 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20IIa de central.						
	Tubería	1	2,75			2,75	
							2,75
01.08.03	ml Tubería PVC 110mm Tubería PVC 110 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20IIa de central						
	Tubería	1	16,60			16,60	
							16,60
01.08.04	ml Tubería PVC 125 mm Tubería PVC 125 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIa de central						
	Tubería	1	43,20			43,20	
							43,20
01.08.05	Ud Sumidero sonfónico Sumidero sinfónico de PVC incluida tapa de fundición piezas especiales totalmente instalado.						
	Sumidero sinfónico	1				1,00	
							1,00
01.08.06	Ud Arqueta de paso Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.						
	Arqueta de paso	2				2,00	
							2,00
01.08.07	Ud Arqueta sumidero Arqueta sumidero sifónica de 38x65 cm de sección útil, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, e incluso con rejilla plana desmontable de fundición dúctil y cerco de perfil L, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.						
	Arqueta sumidero	1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 01.09 Fontanería nave							
01.09.01	Ud Acometida red general nave						
	Acometida a la red general municipal de agua DN40 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.						
	Acometida a la red general	1				1,00	
							1,00
01.09.02	ml Tubería 40 mm nave						
	Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.						
	Tubería polietileno 40 mm	1	4,00			4,00	
							4,00
01.09.03	ml Tubería 32 mm nave						
	Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.						
	Tubería polietileno 32 mm	1	26,60			26,60	
							26,60
01.09.04	ml Tubería 20 mm nave						
	Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.						
	Tubería polietileno 20 mm	1	10,40			10,40	
							10,40
01.09.05	Ud Inodoro aseo						
	Inodoro de porcelana vitrificada para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, 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.						
	Inodoro	1				1,00	
							1,00
01.09.06	Ud Calentador nave						
	Calentador eléctrico de 100 l de capacidad tipo Fagor con termómetro indicador de temperatura y llave de seguridad de 1 1/4", totalmente instalado sin toma eléctrica.						
	Calentador	1				1,00	
							1,00
01.09.07	Ud Lavabo aseo						
	Lavabo de porcelana vitrificada en color de 52x41 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, 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.						
	Lavabo	1				1,00	
							1,00

MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.09.08	Ud Plato ducha aseo Plato de ducha acrílico, rectangular, de 90x75 cm., con grifería mezcladora exterior monomando con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe con salida vertical de 40 mm., instalada y funcionando. Plato de ducha	1				1,00	1,00
SUBCAPÍTULO 01.10 Carpintería y cerrajería nave							
01.10.01	m2 Puerta metálica entrada nave Puerta corredera metálica tipo Pegaso a base de bastidor de tubo rectangular y chapa galvanizada de cierre tipo Pegaso de 4 x 4 m con cerco y perfil angular provisto de elementos de sujeción y desplazamiento, de herrajes de seguridad con puerta de paso incluida i/p.p. herrajes, corredera de colgar y seguridad, recibido. Puerta metálica corredera	1		3,00	3,00	9,00	9,00
01.10.02	m2 Ventana abatible Ventana abatible de una hoja ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, doble agrafado de 1 mm de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierte aguas, carril para persianas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para el anclaje de 10 cm y corte preparación y soldadura de perfiles en taller y montaje de obra, incluido recibido de albañilería. Ventana abatible	2	2,30		1,00	4,60	4,60
SUBCAPÍTULO 01.11 Carpintería de madera nave							
01.11.01	mI Premarco pino Premarco pino 70x35 mm de escuadría para ventana normalizada de una hoja montad, incluso p.p. de medios auxiliares. Premarco pino 70x35	3	6,60			19,80	19,80
01.11.02	Ud Puerta cuarto riego y fitosanitarios Puerta de paso hoja plafonada maciza rechazada Sapelly y canteada en todo su contorno, para barnizar con cerco de pino y tapa juntas 7x15, incluso herrajes de colgar, cierre latonado y manillas de latón. Puera cuarto riego y fitosanitarios	2	1,00		2,10	4,20	4,20
01.11.03	m2 Barnizado Barnizado de carpintería de madera interior y exterior dos manos de barniz sintético semimate, capa de imprimación y lijado Barnizado ext. e int.	10		0,82	2,10	17,22	17,22
01.11.04	Ud Puerta principal Puerta de entrada a la nave con cerradura de seguridad canteada en todo su contorno, y dibujo en relieve barnizada y colocada. Puerta entrada principal y pasillo	1	1,00		2,10	2,10	2,10
01.11.05	Ud Puerta oficina, aseo y pasillo Puerta de paso hoja plafonada maciza rechazada Sapelly y canteada en todo su contorno, dibujo en relieve barnizada y colocada. Puerta baño y oficina	3	0,82		2,10	5,17	5,17

MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 01.12 Electricidad nave							
01.12.01	Ud Luminarias nave Luminarias con tubo fluorescente de 58W de potencia. Contratación	12				12,00	12,00
01.12.02	Ud Caja general protección nave Caja general de protección y medida hasta 14 kW, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar. Caja general	1				1,00	1,00
01.12.03	Ud Modulo contador nave Módulo para contador monofásico homologado, totalmente montado y colocado, y cableado, contador, fusibles y cortocircuitos de protección. Módulo contador monofásico	1				1,00	1,00
01.12.04	Ud Caja ICP(2p) doble aislamiento nave Caja ICP (2p) doble aislamiento, de empotrar precintable y homologada por la compañía eléctrica Caja ICP doble aislamiento	1				1,00	1,00
01.12.05	Ud Cuadro distribución eléctrica nave Cuadro de distribución eléctrica elevada de 8 kW, formado por caja Legrand de doble aislamiento, embomado de protección, interruptor automático, diferencial Legrand, totalmente instalado, incluyendo cableado y conexión. Cuadro de distribución	1				1,00	1,00
01.12.06	Ud Derivación individual nave Derivación individual 4x10mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=110 MM, conductores de cobre de 10 mm2 y aislamiento tipo VV 750 V en sistema monofásico con neutro más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado. Derivación individual de 4x10 mm2	2				2,00	2,00
01.12.07	ml Circuito alumbrado 13 mm nave Circuito de alumbrado realizado con tubo de PVC corrugado de D=13mm y conductores de cobre unipolares 2 x 1,5 + 1,5 mm2 aislados para una tensión nominal de 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. Circuito de alumbrado 13 mm	1	73,00			73,00	73,00
01.12.08	ml Circuito alumbrado 16 mm nave Circuito de alumbrado realizado con tubo de PVC CORRUGADO DE d=16 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 4 + 4 mm2 aislados para una tensión nominal de 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. Circuito alumbrado 16 mm	1	5,00			5,00	5,00
01.12.09	ml Circuito de fuerza nave Circuito de fuerza realizado con tubo de PVC corrugado de D= 13 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 2,5 + 2,5 mm2 aislados para una tensión nominal de 750V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p de cajas de registro y regletas de conexión. Circuito de fuerza	1	53,50			53,50	53,50

MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.12.10	Ud Base de enchufe Base de enchufe con toma de tierra con tubo de PVC corrugado 13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² de cobre y aislamiento VV 750 V en sistema monofásico con toma de tierra (fase neutra y tierra). Base de enchufe	8				8,00	8,00
01.12.11	Ud Regleta de superficie 1x58W nave Regleta de superficie de 1x58W con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7mm, 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, portálámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Regleta de superficie 1x58W	1				1,00	1,00
01.12.12	Ud Regleta de superficie 2x58W nave Regleta de superficie de 2x58W con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7mm, 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, portálámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Regleta de superficie 2x58W	14				14,00	14,00
01.12.13	Ud Proyector simétrico nave Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con sierra de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 70W y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Proyector simétrico	1				1,00	1,00
01.12.14	Ud Lámpara incandescente nave Lámpara incandescente normal de alumbrado de emergencia, de 1 hora de duración, con potencia de 3x3,6W, construida según IEC-598-22; UNE 60598; UNE 20062; con protección IP-43 clasell; cuerpo y aro exterior realizados en ABS color blanco, difusor en polímero translúcido, alimentación 220V, fusible incorporado, puesta en posición de reposo por mando centralizado y lámpara de emergencia de xenon de 3,6 V-1,0 A. rosca E-10. Lámpara incandescente	6				6,00	6,00
01.12.15	ml Red de toma de tierra de estructura nave Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Red toma tierra estructura	1	58,50			58,50	58,50
01.12.16	Ud Toma de tierra nave Toma de tierra con pica de acero cobrizado de diámetro 14,3mm y 2m de longitud, cable de 35mm ² incluyendo registro y comprobación. Toma de tierra	1				1,00	1,00
01.12.17	Ud Gastos contratación luz Gastos tramitación contratación por kW. Con la compañía para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluido derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono.						

MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	Gastos contratación	1				1,00	
							1,00
SUBCAPÍTULO 01.13 Varios nave							
01.13.01	Ud Espejo						
	Espejo de color realizado con luna incolora de 3 mm, plateada por su cara posterior, tipo crisañola color, incluso canteado perimetral y taladros.						
	Espejo plateado	1				1,00	
							1,00
01.13.02	Ud Taquilla						
	Taquilla metálica individual para ropa y calzado, de medidas 1,8x2x0,3 m colocada.						
	Taquilla metálica	1				1,00	
							1,00
01.13.03	Ud Accesorios baño						
	Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados atornillados sobre el alicatado, y compuesto por: 2 toalleros para lavabo y bidé, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; montados y limpios.						
	Accesorios baño	1				1,00	
							1,00
01.13.04	Ud Mesa oficina						
	Mesa de oficina instalada.						
	Mesa de oficina	1				1,00	
							1,00
01.13.05	Ud Silla oficina						
	Silla de oficina totalmente instalada.						
	Silla de oficina	3				3,00	
							3,00
01.13.06	Ud Estantería oficina						
	Estantería de oficina totalmente instalada.						
	Estantería oficina	1				1,00	
							1,00
01.13.07	Ud Percha oficina						
	Percha de oficina con ocho ganchos instalada en la pared totalmente colocada.						
	Percha oficina	1				1,00	
							1,00
01.13.08	Ud Papelera oficina						
	Papelera rejilla negra Q-Connect.						
	Papelera	1				1,00	
							1,00
01.13.09	Ud Botiquín urgencia						
	Totclinic. Botiquín armario standar						
	Botiquín	1				1,00	
							1,00
01.13.10	Ud Extintor						
	Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada. colocación y señalización.						
	Extintor	6				6,00	
							6,00

MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
01.13.11	Ud Mesa trabajo en almacen						
	Mesa metálica colocada en el almacen para ayuda en los trabajos diarios 3x2m.						
	Mesa trabajo almacen	1	3,00	2,00		6,00	
							6,00

MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 02 Invernadero							
SUBCAPÍTULO 02.01 Movimientos de tierra invernadero							
02.01.01	m2 Retirada capa vegetal						
	Retirada de capa vegetal de 80 cm de espesor con medios mecánicos, sin carga ni transporte.						
	Invernadero	3	45,00	8,00		1.080,00	
							1.080,00
02.01.02	m3 Excavación zanjas cimentación						
	Excavación de zanjas de cimentación en terrenos de consistencia floja por medios mecánicos con extracción de tierra a los bordes dejando como mínimo una separación de 1m. Incluso p.p de replanteo, refino de las paredes y fondos, medidas de seguridad reglamentarias, limpieza del lugar de trabajo, sin carga ni transporte al vertedero p.p. de medios auxiliares.						
	Zanjas de cimentación lateral invernadero	45	3,40	0,50	0,40	30,60	
	Zanjas de cimentación frontal invernadero	4	6,40	0,50	0,40	5,12	
	Zapatillas invernadero	48	1,80	1,80	0,80	124,42	
							160,14
02.01.03	m3 Excavación zanjas tubería						
	Excavación con retroexcavadora, en terrenos de consistencia floja, para zanjas de tuberías de saneamiento, aguas pluviales y línea principal de electricidad. Abertura de zanjas hasta 1 m de profundidad con extracción de tierra a los bordes.						
	Línea principal electricidad invernadero	1	255,00	0,20	1,00	51,00	
	Calefacción	1	270,00	0,20	1,00	54,00	
							105,00
02.01.04	m3 Excavación para solera						
	Excavación mecánica con pala cargadora en terrenos de consistencia floja para instalación de solera						
	Excavación solera invernadero	3	45,00	8,00	0,30	324,00	
							324,00
02.01.05	m3 Transporte de tierras						
	Retirada capa vegetal invernadero	3	45,00	8,00	0,80	864,00	
	Excavación zanjas cimentación lateral invernadero	45	3,40	0,50	0,40	30,60	
	Excavación zanjas cimentación frontal invernadero	4	6,40	0,50	0,40	5,12	
	Excavación zapatas invernadero	48	1,80	1,80	0,80	124,42	
	Solera invernadero	3	45,00	8,00	0,30	324,00	
							1.348,14
02.01.06	m3 Relleno, extendido y compactado						
	Relleno extendido y compactado con arena de río por medios manuales considerando la arena al pie de tajo						
	Línea principal electricidad invernadero	1	255,00	0,20	1,00	51,00	
	Calefacción	1	270,00	0,20	1,00	54,00	
							105,00

MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 02.02 Cimentación invernadero							
02.02.01	m3 Hormigón en masa Hormigón armado HA-25 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.						
	Zanjas de cimentación lateral invernadero	45	3,40	0,50	0,10	7,65	
	Zanjas de cimentación frontal invernadero	4	6,40	0,50	0,10	1,28	
	Zapatas del invernadero	48	1,80	1,80	0,80	124,42	
							133,35
02.02.02	m3 Hormigón armado Hormigón armado HA-25 N/mm ² , consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm, para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m ³), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ-EME y EHE.						
	Zanjas de cimentación lateral invernadero	45	3,40	0,50	0,30	22,95	
	Zanjas de cimentación frontal invernadero	4	6,40	0,50	0,30	3,84	
	Zapatas del invernadero	48	1,80	1,80	0,70	108,86	
							135,65
SUBCAPÍTULO 02.03 Solera invernadero							
02.03.01	m3 Solera invernadero Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 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						
	Solera invernadero	3	45,00	8,00	0,15	162,00	
							162,00
SUBCAPÍTULO 02.04 Estructura invernadero							
02.04.01	kg Acero laminado invernadero Conjunto de estructura de acero S275 para invernaderos formada por tubos de diferentes diámetros en pilares, arcos y vigas. Cartelas. Estructuras de aireaciones y estructura de la placa incluida tornillería						
	Pilares tubo circular 175,06	48	4,00		21,00	4.032,00	
	Arco tubo circular 60,03	29	8,33		5,55	1.340,71	
	Vigas tubo circular 50,03	29	13,28		4,54	1.748,44	
	Cartelas HEB-140	48	0,70		33,70	1.132,32	
	Correas tubo circular 90,03	27	45,00		8,48	10.303,20	
							18.556,67
02.04.02	Ud Placa anclaje invernadero Placa de anclaje de acero S-275 DE 400x400x18 mm de espesor con 2 pernos de acero corrugado de 20 mm de diámetro y 400 mm de longitud totalmente soldado e instalado.						
	Placa anclaje	48				48,00	
							48,00

MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 02.05 Cubierta invernadero							
02.05.01	m2 Cubierta invernadero m2 de placa de policarbonato celular 7 mm transparente con control de condensación incorporado para cubiertas de invernaderos. Colocada, fijada y unida a la estructura. Incluidas fijaciones, mano de obra y sellados.						
	Cobertura policarbonato	1	1.972,00			1.972,00	
							1.972,00
SUBCAPÍTULO 02.06 Fontanería invernadero							
02.06.01	ml Tubería PVC 3/4" invernadero Metros lineales de tubería de PVC corrugada de 3/4", para la calefacción.						
	Tubería PVC 3/4"	1	1.050,00			1.050,00	
							1.050,00
02.06.02	ml Tubería hierro invernadero Metros lineales de tubería de hierro para calefacción por agua caliente.						
	Tubería hierro	1	3,00			3,00	
							3,00
02.06.03	ml Tubería acero inoxidable 12 mm invernadero Metros lineales de tubería de acero inoxidable de 12mm de diámetro para la inserción de boquillas para el sistema de refrigeración de nebulización.						
	Tubería acero inox.	1	255,00			255,00	
							255,00
02.06.04	Ud Boquillas nebulizadoras Unidades de boquilla nebulizadora de 5l/h de caudal con nebulización sobre 6 m2 de superficie.						
	Boquillas nebulizadoras	103				103,00	
							103,00
02.06.05	Ud Sistema de riego carro de invernadero Sistema de riego de carro portaboquillas automatizado con programador de selección de riego y depósito de fertilización de 6,4 m de ancho con raíles e imanes de selección. Instalado y colocado.						
	Carro de riego	2				2,00	
							2,00
SUBCAPÍTULO 02.07 Cerrajería invernadero							
02.07.01	m2 Puertas accesos invernadero Puerta corredera metálica a base de bastidor de tubo rectangular y chapa galvanizada de cierre 4 x 4 m con cerco y perfil angular provisto de elementos de sujeción y desplazamiento, de herrajes de seguridad con puerta de paso incluida i/p.p. herrajes, corredera de colgar y seguridad, recibido.						
	Puerta acceso invernadero	2	3,00	3,00		18,00	
							18,00

MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 02.08 Electricidad invernadero							
02.08.01	ml Conductor 2x1,5mm sección Metros lineales de conductor de cobre con recubrimiento de PVC de 0,6 kV (UNE 21029) de 2x1,5mm ² de sección, para circuito refrigeración. Conductor 1x1,5mm ² sección	1	78,00			78,00	78,00
02.08.02	ml Conductor 2x2,5mm, sección Metros lineales de conductor de cobre con recubrimiento de PVC de 0,6 kV (UNE 21029) de 2x2,5 mm ² de sección de alumbrado general. Conductor 1x2,5mm ²	1	286,00			286,00	286,00
02.08.03	ml Conductor 1x6mm²,sección Metros lineales de conductor de cobre con aislamiento de PVC de color verde-amarillo, tensión normal 750V de 1x6mm ² de sección para la red de tierra instalado. Conductor 1x6mm ²	1	52,00			52,00	52,00
02.08.04	ml Conductor 1x16mm², sección Metros lineales de conductor de cobre con aislamiento de PVC de color verde-amarillo, tensión normal 750V de 1x16mm ² de sección para la red de tierra, instalado. Conductor 1x16mm ²	1	300,00			300,00	300,00
02.08.05	ml Conductor 4x2,5 Metros lineales de conductor de cobre con recubrimiento de PVC de 0,6 kV (UNE 21029) de 4x2,5 mm ² de sección, para necesidades de calefacción, apertura cenital y pantalla térmica. Conductor 4x2,5mm ²	1	230,00			230,00	230,00
02.08.06	Ud Toma de tierra invernadero Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba. Toma de tierra	1				1,00	1,00
02.08.07	Ud Portalámparas Suministro, instalación y montaje de aparato empotrado de diámetro 100 mm con casquillo E27 y aro exterior embellecedor en color blanco, y adaptador portalámpara doble diámetro 50, 80 y 100W. Portalámparas	58				58,00	58,00
02.08.08	Ud Bombillas invernadero Bombilla Led E-27 9W, equivalentes a 50W Lámparas	108				108,00	108,00
02.08.09	Ud Interruptor bipolar, 10A Interruptor automático magneto térmico, bipolar de 10 amperios, para montaje en carril DIN. Instalado. Interruptor bipolar 10A	2				2,00	2,00
02.08.10	Ud Interruptor tetrapolar 10A Interruptor automático magneto térmico, tetrapolar de 10 amperios, para montaje en carril DIN. Instalado. Interruptor tetrapolar 10A	8				8,00	8,00

MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							8,00
02.08.11	Ud Interruptor bipolar, 15A Interruptor automático magneto térmico, bipolar de 2P de 15 amperios, para montaje en carril DIN. Instalado. Interruptor bipolar 15A	4				4,00	
							4,00
02.08.12	Ud Interruptor diferencial, tetrapolar Interruptor diferencial para montaje en carril DIN de 30 mA de sensibilidad, tetrapolares de 25 amperios. Instalado. Interruptor diferencial tetrapolar	8				8,00	
							8,00
02.08.13	Ud Interruptor diferencial bipolar Interruptor diferencial para montaje en carril DIN de 30 mA de sensibilidad, bipolar de 25 amperios. Instalado. Interruptor diferencial bipolar	6				6,00	
							6,00
02.08.14	Ud Lámpara incandescente Lámpara incandescente normal de alumbrado de emergencia, de 1 hora de duración, con potencia de 3x3,6W, construida según IEC-598-22; UNE 60598; UNE 20062; con protección IP-43 clasell; cuerpo y aro exterior realizados en ABS color blanco, difusor en polímero translúcido, alimentación 220V, fusible incorporado, puesta en posición de reposo por mando centralizado y lámpara de emergencia de xenon de 3,6 V-1,0 A. rosca E-10. Lampara incandescente	3				3,00	
							3,00
02.08.15	Ud						0,00
							0,00
SUBCAPÍTULO 02.09 Dotaciones del invernadero							
02.09.01	m2 Mesas de cultivo móvil, aluminio Metros cuadrados de mesa de cultivo móvil, instaladas y colocadas. Mesas de cultivo móvil	48	6,40	2,00		614,40	
							614,40
02.09.02	Ud Depósito gasoleo Depósito gasóleo de 188 m3 de capacidad. Depósito gasóleo.	1				1,00	
							1,00
02.09.03	Ud Accesorios depósito gasoleo Accesorios necesarios para la instalación de depósito de gasoil. Accesorios gasoleo	1				1,00	
							1,00
02.09.04	Ud Caldera agua caliente Caldera de agua caliente para invernaderos de 175 kW Caldera agua caliente	2				2,00	
							2,00
02.09.05	Ud Quemador de gasóleo Quemador de gasóleo para la caldera. Quemador gasóleo	2				2,00	
							2,00

MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
02.09.06	Ud Motobomba climatizador Motobomba industrial de presión de climatización de invernadero de 14 l/min de caudal. dotada de un depósito de 100l con boya y presostato para desactivación automática. Motobomba climatización.	1				1,00	1,00
02.09.07	Ud Depósito fertirrigación Depósito de polietileno de fertirrigación 300 l. Depósito fertirrigación	3				3,00	3,00
02.09.08	Ud Pantalla térmica Pantalla térmica aluminizada de sombreado tipo USL 16 Hcon un 65% de sombreado y un ahorro energético del 60%. Pantalla térmica	1				1,00	1,00
02.09.09	Ud Ventilador 15000 m3/h Ventilador metálico con valla electrosoldada de protección, elementos de acero galvanizado de 0,5 CV de potencia. Caudal de 15000 m3/h a 1,8-1,1 A, de 929x404x920 mm de 48 kg de peso. Ventilador 15000 m3/h	2				2,00	2,00
02.09.10	Ud Ventilador 25000 m3/h Ventilador metálico con malla electrosoldada de protección, elementos de acero galvanizado de 0.5 CV. De potencia. Caudal de 25000m3/h a 1.99-1.12 A, de 1123 x 456 x 1123 mm de 50 Kg de peso. Ventilador 25000 m3/h	1				1,00	1,00
02.09.11	Ud Depósito agua riego Depósito agua de riego. Poliéster. 1 m3 de capacidad. Depósito agua de riego	1				1,00	1,00
02.09.12	Ud Motores de apertura cenital Motores de arraque directo de 0,75 cv Motores de apertura cenital	6				6,00	6,00

MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 02.10 Varios invernadero							
02.10.01	Ud Tijeras poda 3 Claveles Tijeras para Podar 8 Tijeras de poda	2				2,00	2,00
02.10.02	Ud Guantes Guantes para el personal laboral del vivero. Guantes	2				2,00	2,00
02.10.03	Ud Extintor 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. Extintor	3				3,00	3,00

MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO 03 Seguridad y Salud						
	SUBCAPÍTULO 03.01 Protecciones individuales						
03.01.01	Ud Pantalla Seg. soldadura						
	Pantalla Seg. soldadura	3				3,00	
							3,00
03.01.02	Ud Mascarilla antipolvo						
	Mascarilla antipolvo	12				12,00	
							12,00
03.01.03	Ud Filtro recambio mascarilla						
	Filtro mascarilla	36				36,00	
							36,00
03.01.04	Ud Protectores auditivos						
	Protectores auditivos	12				12,00	
							12,00
03.01.05	Ud Faja sobreesfuerzos						
	Faja sobreesfuerzos	3				3,00	
							3,00
03.01.06	Ud Mono de trabajo						
	Mono de trabajo	12				12,00	
							12,00
03.01.07	Ud Impermeable						
	Impermeable trabajo	12				12,00	
							12,00
03.01.08	Ud Mandil soldador						
	Mandil soldador	3				3,00	
							3,00
03.01.09	Ud Guantes piel						
	Guantes trabajo	12				12,00	
							12,00
03.01.10	Ud Casco de Seguridad						
	Casco de Seguridad	12				12,00	
							12,00
03.01.11	Ud Guantes soldador						
	Guantes soldador	3				3,00	
							3,00
03.01.12	Ud Guantes nitrilo 100%						
	Guantes nitrilo 100%	12				12,00	
							12,00
03.01.13	Ud Gafas contra impactos						
	Gafas copntra impactos	12				12,00	
							12,00
03.01.14	Ud Tapones antirruido						
	Tapones antirruido	12				12,00	

MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
							12,00
03.01.15	Ud Botas de seguridad						
	Botas de Seguridad	12				12,00	
							12,00
03.01.16	Ud Botas de agua						
	Botas de agua	12				12,00	
							12,00
SUBCAPÍTULO 03.02 Protecciones colectivas							
03.02.01	m2 Red protección de huecos						
	Cubrición de hueco horizontal de 2,00x2,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=5 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos (amortizable en un solo uso). s/R.D. 486/97.						
	Red protección huecos	2	5,00	2,00		20,00	
							20,00
03.02.02	ml Barandilla de puntales y tubos						
	Barandilla de puntales y tubos	8	10,00			80,00	
							80,00
03.02.03	Ud Señal cuadrada con soporte						
	Señal cuadrada con soporte	2				2,00	
							2,00
03.02.04	Ud Cartel uso obligatorio del casco						
	Cartel uso obligatorio del casco	2				2,00	
							2,00
03.02.05	ml Cintal de balizamiento						
	Cinta de balizamiento	400				400,00	
							400,00
03.02.06	Ud Valla contención de peatones						
	Valla contención de peatones	2				2,00	
							2,00

MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
SUBCAPÍTULO 03.03 Extinción de incendios							
03.03.01	Ud Extintor uso en construcción						
	Extintores uso en construcción	3				3,00	
							3,00
SUBCAPÍTULO 03.04 Instalaciones del personal							
03.04.01	Ud Alquiler caseta vestuarios						
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para uso de vestuario y almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 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.						
	Alquiler caseta vestuarios	3				3,00	
							3,00
03.04.02	Ud Alquiler caseta de aseos						
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 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.						
	Alquiler caseta de aseos	3				3,00	
							3,00
SUBCAPÍTULO 03.05 Servicios de prevención							
03.05.01	Ud Botiquín de urgencias						
	Botiquín de urgencias	1				1,00	
							1,00

DOCUMENTO 5.

PRESUPUESTO

ÍNDICE

1. Introducción.....	3
2. Presupuesto total.....	3
3. Salida a papel del presupuesto.....	4

PRESUPUESTO

1. Introducción

En este documento del presupuesto del proyecto, se indicará por partidas agrupadas en capítulos, los precios que nos indiquen la valoración del proyecto. Este presupuesto se utilizará para la realización del anejo XVI. Estudio Económico (Anejo al Documento 1. Memoria)

Se expresará la magnitud de cada unidad de obra y se expresará en cada partida la unidad en la que se mide.

2. Presupuesto total

El Presupuesto total del proyecto y a modo de resumen se puede dividir de la siguiente forma:

Capítulo 1. Nave.....	83.615,16 (26,35%)
Capítulo 2. Invernadero.....	229.767,95 (72,41%)
Capítulo 3. Seguridad y Salud.....	3.949,91 (1,24%)
Total ejecución material.....	317.333,02
16,00 % Gastos generales.....	50.773,28
6,00 % Beneficio industrial.....	19.039,98
Suma de G.G. y B.I.....	69.813,26
21,00% I.V.A.....	81.300,72
Total del presupuesto contrata.....	468.447,00

Honorarios Ingeniería:

2%. Dirección de Obra.....	6.346,66
2% Redacción proyecto.....	6.346,66
1% Coordinador de Seguridad y Salud.....	3.173,33
21,00% I.V.A.....	3.321,99

Total honorarios ingeniería.....19.188,64

PRESUPUESTO TOTAL.....487.635,64

Por lo tanto el presupuesto total de nuestro proyecto asciende a cuatrocientos ochenta y siete mil seiscientos treinta cinco euros con sesenta y cuatro céntimos.

3. Salida papel del presupuesto

Para mejor comprensión del presupuesto del proyecto, a continuación adjuntamos la salida de papel de los diferentes cuadros de precios del proyecto realizadas con el programa informático PRESTO en su versión 8.8 y con los precios actualizados al año 2012.

Así adjuntamos a continuación y por este orden:

- Cuadro de Precios descompuesto
- Cuadro de Precios número 1
- Cuadro de precios número 2
- Presupuesto completo del proyecto
- Resumen del proyecto

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 01 Nave

SUBCAPÍTULO 01.01 Movimientos de Tierra nave

01.01.01	m2	Retirada capa vegetal				
		Retirada de capa vegetal de 80 cm de espesor con medios mecánicos, sin carga ni transporte.				
O01OA070	0,006	h	Peón ordinario	16,53	0,10	
M05PN010	0,010	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,44	0,40	
			Mano de obra			0,10
			Maquinaria			0,40
			TOTAL PARTIDA			0,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

01.01.02	m3	Excavación zanjas cimentación				
		Excavación de zanjas de cimentación en terrenos de consistencia floja por medios mecánicos con extracción de tierra a los bordes dejando como mínimo una separación de 1m. Incluso p.p de replanteo, refino de las paredes y fondos, medidas de seguridad reglamentarias, limpieza del lugar de trabajo, sin carga ni transporte al vertedero p.p. de medios auxiliares.				
O01OA070	0,130	h	Peón ordinario	16,53	2,15	
M05RN020	0,200	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,96	6,59	
			Mano de obra			2,15
			Maquinaria			6,59
			TOTAL PARTIDA			8,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.01.03	m3	Excavación zanjas para tuberías				
		Excavación con retroexcavadora, en terrenos de consistencia floja, para zanjas de tuberías de saneamiento, aguas pluviales y línea principal de electricidad. Abertura de zanjas hasta 1 m de profundidad con extracción de tierra a los bordes.				
O01OA070	0,950	h	Peón ordinario	16,53	15,70	
M05EC110	0,150	h	Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t	28,00	4,20	
M08RI010	0,750	h	Pisón vibrante 70 kg.	3,20	2,40	
			Mano de obra			15,70
			Maquinaria			6,60
			TOTAL PARTIDA			22,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

01.01.04	m3	Excavación para solera				
		Excavación mecánica con pala cargadora en terrenos de consistencia floja para instalación de solera				
O01OA070	0,130	h	Peón ordinario	16,53	2,15	
M05RN020	0,200	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,96	6,59	
			Mano de obra			2,15
			Maquinaria			6,59
			TOTAL PARTIDA			8,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.01.05	m3	Transporte tierras				
		Transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, a una distancia entre 5 y 10 km con camión bañera de 14 m3 y con carga por medios mecánicos.				
M07CB010	0,080	h	Camión basculante 4x2 10 t	31,72	2,54	
M07N060	1,000	m3	Canon de desbroce a vertedero	6,19	6,19	
			Maquinaria			8,73
			TOTAL PARTIDA			8,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.01.06		m3	Relleno extendido y compactado Relleno extendido y compactado con arena de río por medios manuales considerando la arena al pie de tajo			
O01OA070	0,720	h	Peón ordinario	16,53	11,90	
M08RL010	0,050	h	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	6,35	0,32	
P01AA020	1,000	m3	Arena de río 0/6 mm	17,34	17,34	
			Mano de obra			11,90
			Maquinaria			0,32
			Materiales			17,34
			TOTAL PARTIDA			29,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.02 Cimentación nave

01.02.01		m3	Hormigón en masa Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.			
O01OA070	0,600	h	Peón ordinario	16,53	9,92	
P01HM010	1,000	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	67,17	67,17	
			Mano de obra			9,92
			Materiales			67,17
			TOTAL PARTIDA			77,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

01.02.02		m3	Hormigón armado Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm, para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ-EME y EHE.			
E04CM050	1,000	m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I V. MANUAL	96,87	96,87	
E04AB020	40,000	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,30	52,00	
			Mano de obra			33,75
			Maquinaria			2,88
			Materiales			112,24
			TOTAL PARTIDA			148,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.03 Solera nave

01.03.01		m3	Encachado Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.			
O01OA070	0,200	h	Peón ordinario	16,53	3,31	
P01AG130	0,150	m3	Grava machaqueo 40/80 mm	22,01	3,30	
			Mano de obra			3,31
			Materiales			3,30
			TOTAL PARTIDA			6,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

01.03.02		m3	Solera hormigón Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 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			
O01OA030	0,700	h	Oficial primera	19,45	13,62	
O01OA070	0,700	h	Peón ordinario	16,53	11,57	
P01HM010	1,000	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	67,17	67,17	
			Mano de obra			25,19
			Materiales			67,17
			TOTAL PARTIDA			92,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.04 Estructura nave						
01.04.01		kg	Acero laminado nave 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.			
O01OB130	0,015	h	Oficial 1ª cerrajero	18,57	0,28	
O01OB140	0,015	h	Ayudante cerrajero	17,46	0,26	
P03ALP010	1,050	kg	Acero laminado S 275 JR	1,09	1,14	
P25OU080	0,010	l	Minio electrolítico	12,58	0,13	
A06T010	0,010	h	GRÚA TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.	19,50	0,20	
P01DW090	0,100	ud	Pequeño material	1,32	0,13	
			Mano de obra			0,54
			Materiales			1,60
			TOTAL PARTIDA			2,14

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

01.04.02		Ud	Placa de anclaje nave Placa de anclaje de acero S-275 DE 350x400x30 mm de espesor con 2 pernos de acero corrugado de 27 mm de diámetro y 670 mm de longitud totalmente soldado e instalado.			
O01OB130	0,420	h	Oficial 1ª cerrajero	18,57	7,80	
O01OB140	0,420	h	Ayudante cerrajero	17,46	7,33	
P13TP020	13,500	kg	Palastro 15 mm.	0,74	9,99	
P03ACA080	1,600	kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,67	1,07	
M12O010	0,050	h	Equipo oxicorte	2,70	0,14	
P01DW090	0,120	ud	Pequeño material	1,32	0,16	
			Mano de obra			15,13
			Maquinaria			0,14
			Materiales			11,22
			TOTAL PARTIDA			26,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.05 Cubierta nave

01.05.01		m2	Fachada nave Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,5 cm. y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor total de 7 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
O01OA030	0,330	h	Oficial primera	19,45	6,42	
O01OA050	0,330	h	Ayudante	17,32	5,72	
P04SB040	1,150	m2	P.sand-vert a.prelac+EPS+a.prelac.70mm	29,17	33,55	
P04FAV085	4,000	ud	Pié angular gav 1,5 mm	1,41	5,64	
P04FAV086	4,000	ud	Tornillo p/pié	0,11	0,44	
P04FAV090	2,100	m	Perfil secundario T galv 1,5 mm	2,27	4,77	
P04FAV095	2,100	m	Perfil primario L galv 1,5 mm	2,12	4,45	
P05CW010	1,000	ud	Tornillería y pequeño material	0,23	0,23	
			Mano de obra			12,14
			Materiales			49,08
			TOTAL PARTIDA			61,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.05.02		m2	Lucenarios nave			
			Acristalamiento sobre lucernario en cubierta con plancha celular de policarbonato incoloro, de 8 mm. de espesor, incluso cortes de plancha y perfilaría de aluminio universal con gomas de neopreno para cierres, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales, terminado en condiciones de estanqueidad.			
O01OB250	0,650	h	Oficial 1ª vidriería	17,89	11,63	
O01OB260	0,650	h	Ayudante vidriería	17,04	11,08	
P14TPC030	1,050	m2	Placa policarbon.celular incolor e=8mm	25,87	27,16	
P14TW010	3,000	m	Perfil universal goma neopreno	8,16	24,48	
P01DW090	2,000	ud	Pequeño material	1,32	2,64	
			Mano de obra			22,71
			Materiales			54,28
			TOTAL PARTIDA			76,99

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.06 Cerramientos y albañilería nave

01.06.01		m2	Fábrica de bloques			
			Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, 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, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
O01OA160	0,500	h	Cuadrilla H	36,77	18,39	
P01BO050	13,000	ud	Bloq.horm. para revestir 40x20x20	0,52	6,76	
P01MC040	0,024	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	61,31	1,47	
A03H090	0,020	m3	HORM. DOSIF. 330 kg /CEMENTO Tmáx.20	76,13	1,52	
P03ACA010	2,300	kg	Acero corrugado B 400 S/SD 6 mm	0,70	1,61	
			Mano de obra			18,39
			Materiales			11,36
			TOTAL PARTIDA			29,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.06.02		m2	Enfoscado en muros			
			Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CSIV-W2, en paramentos verticales de 20 mm de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m y andamiaje, s/NTE-RPE-7 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos.			
O01OA030	0,380	h	Oficial primera	19,45	7,39	
O01OA050	0,380	h	Ayudante	17,32	6,58	
P04RR050	1,500	kg	Mortero revoco CSIV-W1	1,11	1,67	
			Mano de obra			13,97
			Materiales			1,67
			TOTAL PARTIDA			15,64

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.06.03		m2	Pintura			
			Pintura a la cal con 2 manos en parámetro aplicado sobre enfoscado de cemento, previa limpieza de salitres y polvo.			
O01OB230	0,062	h	Oficial 1ª pintura	18,41	1,14	
O01OB240	0,062	h	Ayudante pintura	16,86	1,05	
P25CC010	0,700	kg	Cal	0,58	0,41	
			Mano de obra			2,19
			Materiales			0,41
			TOTAL PARTIDA			2,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.06.04		m2	Ladrillo 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.			
O01OA030	0,500	h	Oficial primera	19,45	9,73	
O01OA070	0,500	h	Peón ordinario	16,53	8,27	
P01LH020	0,047	mud	Ladrillo hueco doble métrico 24x11,5x8 cm	86,52	4,07	
P01MC040	0,023	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	61,31	1,41	
			Mano de obra			18,00
			Materiales			5,48
			TOTAL PARTIDA			23,48

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.06.05		m2	Pavimento Solado de terrazo interior micrograno, uso normal, s/norma UNE 127020, de 40x40 cm. en color claro, con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), i/cama de arena de 2 cm. de espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/limpieza, s/NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26, medido en superficie realmente ejecutada en oficina, aseo y pasillo.			
O01OB090	0,300	h	Oficial solador, alicatador	18,57	5,57	
O01OA070	0,300	h	Peón ordinario	16,53	4,96	
P08TB020	1,050	m2	Bald. terrazo 40x40 cm. micrograno	12,10	12,71	
A02A160	0,030	m3	MORTERO CEM. M-5 C/MEZCLA RIO-MIGA	64,77	1,94	
P01AA020	0,020	m3	Arena de río 0/6 mm	17,34	0,35	
P01FJ150	1,000	m2	Pasta para juntas de terrazo	0,45	0,45	
P08TW010	1,000	m2	Pulido y abri. in situ terrazo	6,80	6,80	
			Mano de obra			10,53
			Materiales			22,25
			TOTAL PARTIDA			32,78

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.06.06		m2	Alicatado Alicatado con plaqueta de gres natural 15x15 cm. con junta de 1 cm., (Al,AlIa s/EN-121, EN-186), recibido con adhesivo C1 s/EN-12004 gris, sin incluir enfoscado de mortero, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.			
O01OB090	0,400	h	Oficial solador, alicatador	18,57	7,43	
O01OB100	0,400	h	Ayudante solador, alicatador	17,46	6,98	
P09ABG550	1,050	m2	Gres natural 15x15 (Bla,BIb)	20,60	21,63	
P01FA068	0,002	t	M.cola int.p/baldosas capa gruesa gris C1T	121,80	0,24	
P01FJ015	0,002	t	M. int/ext p/rejunt. junta color CG2-W-ArS1	507,50	1,02	
			Mano de obra			14,41
			Materiales			22,89
			TOTAL PARTIDA			37,30

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.06.07		m2	Falso techo			
			Falso techo registrable de placas de yeso laminado de 120x60cm. y 10 mm. de espesor, suspendido de perfilera vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
O01OB110	0,230	h	Oficial yesero o escayolista	18,57	4,27	
O01OB120	0,230	h	Ayudante yesero o escayolista	17,63	4,05	
P04TE050	1,050	m2	Placa yeso normal 120x60x1cm	5,96	6,26	
P04TW023	0,800	m	Perfil primario 24x43x3600	1,64	1,31	
P04TW025	1,800	m	Perfil secundario 24x43x3600	1,64	2,95	
P04TW030	1,500	m	Perfil angular remates	1,01	1,52	
P04TW040	1,050	ud	Pieza cuelgue	1,17	1,23	
P04TW540	1,300	ud	Fijaciones	0,35	0,46	
P04TW154	1,300	ud	Varilla de cuelgue 1000 mm	0,46	0,60	
			Mano de obra			8,32
			Materiales			14,33
			TOTAL PARTIDA			22,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.06.08		m2	Enfoscado en habitáculos nave			
			Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero CSIII-W1 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 en paramentos verticales de 20 mm de espesor, regleado i/p.p. de andamiaje, s/NTE-RPE-5 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos en la oficina, cuarto fitosanitarios, aseo, vestuarios y sala de manipulación.			
O01OA030	0,240	h	Oficial primera	19,45	4,67	
O01OA050	0,240	h	Ayudante	17,32	4,16	
P04RR040	3,400	kg	Mortero revoco CSIII-W1	0,43	1,46	
			Mano de obra			8,83
			Materiales			1,46
			TOTAL PARTIDA			10,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

01.06.09		m2	Pintura interior			
			Pintura a cal con dos manos en parámetros verticales exteriores e interiores de la oficina aplicado sobre el enfoscado de cemento.			
O01OB230	0,062	h	Oficial 1ª pintura	18,41	1,14	
O01OB240	0,062	h	Ayudante pintura	16,86	1,05	
P25CC010	0,700	kg	Cal	0,58	0,41	
			Mano de obra			2,19
			Materiales			0,41
			TOTAL PARTIDA			2,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

01.06.10		m2	Guarnecido			
			Tendido con yeso negro a buena vista en paramentos verticales de 15 mm. de espesor con maestras cada 3 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de chapa galvanizada y colocación de andamios s/NTE-RPG-8, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.			
O01OB110	0,150	h	Oficial yesero o escayolista	18,57	2,79	
O01OA070	0,150	h	Peón ordinario	16,53	2,48	
A01A030	0,015	m3	PASTA DE YESO NEGRO	92,13	1,38	
P04RW060	0,300	m	Guardavivos plástico y metal	0,81	0,24	
			Mano de obra			5,27
			Materiales			1,62
			TOTAL PARTIDA			6,89

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.07 Saneamientos y aguas pluviales nave						
01.07.01	ml		Canalón			
			Canalón PVC de 150 mm de diámetro fijado mediante grapas de sujeción incluido pegamento y piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado.			
O010A030	0,260	h	Oficial primera	19,45	5,06	
O010A060	0,410	h	Peón especializado	16,66	6,83	
P01AA020	0,066	m3	Arena de río 0/6 mm	17,34	1,14	
P01AG130	0,250	m3	Grava machaqueo 40/80 mm	22,01	5,50	
P02RVC090	1,000	m	Tub.dren. PVC corr.doble SN4 D=150mm	8,45	8,45	
P06BG320	2,470	m2	Fieltro geotextil 125 g/m2	0,96	2,37	
			Mano de obra			11,89
			Materiales			17,46
			TOTAL PARTIDA			29,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.07.02	ml		Bajante canalón			
			Bajante canalón de PVC serie F de 100 mm de diámetro incluidos codos, injertos y demás accesorios totalmente instalado.			
O010B170	0,220	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	4,32	
O010B180	0,220	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,88	3,93	
P02TVO440	1,000	m	Tub.PVC liso evacuación encolado D=100	16,13	16,13	
P02CVC290	0,200	ud	Codo 87,5° PVC san.j.peg. 100 mm.	3,86	0,77	
P02CVW032	3,330	ud	Abraz. metálica tubos PVC 100 mm	1,06	3,53	
P02CVW030	0,008	kg	Adhesivo tubos PVC j.pegada	15,89	0,13	
			Mano de obra			8,25
			Materiales			20,56
			TOTAL PARTIDA			28,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

01.07.03	ml		Tubería			
			Tubería PVC 125 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/IIa			
O010A030	0,200	h	Oficial primera	19,45	3,89	
O010A060	0,200	h	Peón especializado	16,66	3,33	
P01AA020	0,237	m3	Arena de río 0/6 mm	17,34	4,11	
P02TVO320	1,000	m	Tub.PVC liso multicapa encolado D=125	4,40	4,40	
			Mano de obra			7,22
			Materiales			8,51
			TOTAL PARTIDA			15,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.07.04	Ud		Arqueta			
			Arqueta a pie de bajante registrable de medidas interiores 38x38x50 cm realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado prefabricada, s/NTE-ISS-50/51.			
O010A030	1,950	h	Oficial primera	19,45	37,93	
O010A060	0,900	h	Peón especializado	16,66	14,99	
P01HM020	0,042	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	67,66	2,84	
P01LT020	0,056	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	71,04	3,98	
P01MC040	0,023	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	61,31	1,41	
P04RR070	0,800	kg	Mortero revoco CSIV-W2	1,31	1,05	
P02CVC010	1,000	ud	Codo M-H PVC j.elást. 45° D=160mm	11,16	11,16	
P02EAT020	1,000	ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	11,08	11,08	
			Mano de obra			52,92
			Materiales			31,52
			TOTAL PARTIDA			84,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

SUBCAPÍTULO 01.08 Saneamiento aguas residuales nave

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.08.01		Ud	Acometida			
			Acometida domiciliaria de saneamiento a la red general, hasta una longitud de 12 m, en terreno flojo, con rotura de pavimento por medio de compresor, excavación mecánica tubo de PVC DE d = 20 cm, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, y limpieza y transporte de tierras sobrantes a pie de carga.			
O01OA040	1,000	h	Oficial segunda	17,94	17,94	
O01OA060	2,000	h	Peón especializado	16,66	33,32	
M06CM010	1,200	h	Compre.port.diesel m.p. 2 m3/min 7 bar	3,00	3,60	
M06MI010	1,200	h	Martillo manual picador neumático 9 kg	2,69	3,23	
E02ES020	7,200	m3	EXCAVACIÓN ZANJA SANEAMIENTO T.DURO A MANO	60,42	435,02	
P02THE150	8,000	m	Tub.HM j.elástica 60kN/m2 D=300mm	12,66	101,28	
P01HM020	0,580	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	67,66	39,24	
			Mano de obra			467,85
			Maquinaria			25,26
			Materiales			140,52
			TOTAL PARTIDA			633,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.08.02		ml	Tubería PVC 40mm			
			Tubería PVC 40 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20IIa de central.			
O01OA030	0,190	h	Oficial primera	19,45	3,70	
O01OA060	0,350	h	Peón especializado	16,66	5,83	
P01AA020	0,060	m3	Arena de río 0/6 mm	17,34	1,04	
P01AG130	0,178	m3	Grava machaqueo 40/80 mm	22,01	3,92	
P02RVC010	1,000	m	Tub.dren. PVC corr.simple SN2 D=40mm	0,99	0,99	
P06BG320	2,100	m2	Fieltro geotextil 125 g/m2	0,96	2,02	
			Mano de obra			9,53
			Materiales			7,97
			TOTAL PARTIDA			17,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.08.03		ml	Tubería PVC 110mm			
			Tubería PVC 110 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20IIa de central			
O01OA030	0,180	h	Oficial primera	19,45	3,50	
O01OA060	0,180	h	Peón especializado	16,66	3,00	
P01AA020	0,235	m3	Arena de río 0/6 mm	17,34	4,07	
P02TVO310	1,000	m	Tub.PVC liso multicapa encolado D=110	3,86	3,86	
			Mano de obra			6,50
			Materiales			7,93
			TOTAL PARTIDA			14,43

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.08.04		ml	Tubería PVC 125 mm			
			Tubería PVC 125 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIa de central			
O01OA030	0,200	h	Oficial primera	19,45	3,89	
O01OA060	0,200	h	Peón especializado	16,66	3,33	
P01AA020	0,237	m3	Arena de río 0/6 mm	17,34	4,11	
P02TVO320	1,000	m	Tub.PVC liso multicapa encolado D=125	4,40	4,40	
			Mano de obra			7,22
			Materiales			8,51
			TOTAL PARTIDA			15,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.08.05		Ud	Sumidero sonfónico			
			Sumidero sinfónico de PVC incluida tapa de fundición piezas especiales totalmente instalado.			
O01OB170	0,300	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	5,89	
P02EDO010	1,000	ud	Sum.sif.PVC/rej. a.inox L=105 SV D=40-50	9,06	9,06	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,32	1,32	
			Mano de obra			5,89
			Materiales			10,38
			TOTAL PARTIDA			16,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

01.08.06		Ud	Arqueta de paso			
			Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.			
O01OA030	2,050	h	Oficial primera	19,45	39,87	
O01OA060	1,050	h	Peón especializado	16,66	17,49	
P01HM020	0,042	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	67,66	2,84	
P01LT020	0,056	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	71,04	3,98	
P01MC040	0,023	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	61,31	1,41	
P04RR070	0,800	kg	Mortero revoco CSIV-W2	1,31	1,05	
P01LG160	3,000	ud	Rasillón cerámico m-h 100x25x4 cm	0,67	2,01	
P03AM070	0,340	m2	Malla 15x30x5 1,564 kg/m2	1,25	0,43	
P01HM010	0,013	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	67,17	0,87	
			Mano de obra			57,36
			Materiales			12,59
			TOTAL PARTIDA			69,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.08.07		Ud	Arqueta sumidero			
			Arqueta sumidero sifónica de 38x65 cm de sección útil, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, e incluso con rejilla plana desmontable de fundición dúctil y cerco de perfil L, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.			
O01OA030	1,760	h	Oficial primera	19,45	34,23	
O01OA060	0,880	h	Peón especializado	16,66	14,66	
P01HM020	0,065	m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	67,66	4,40	
P01LT020	0,065	mud	Ladrillo perforado tosco 24x11,5x7 cm	71,04	4,62	
P01MC040	0,035	m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	61,31	2,15	
P04RR070	1,300	kg	Mortero revoco CSIV-W2	1,31	1,70	
P02ECF060	1,333	ud	Rej.trans. fund.ductil s/cerco L=750x400	66,00	87,98	
P02CVC400	1,000	ud	Codo 87,5º largo PVC san.110 mm.	2,86	2,86	
			Mano de obra			48,89
			Materiales			103,71
			TOTAL PARTIDA			152,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

SUBCAPÍTULO 01.09 Fontanería nave

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.09.01		Ud	Acometida red general nave			
			Acometida a la red general municipal de agua DN40 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.			
O01OB170	1,600	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	31,41	
O01OB180	1,600	h	Oficial 2ª fontanero calefactor	17,88	28,61	
P17PP260	1,000	ud	Collarín toma PP 40 mm.	1,90	1,90	
P17YC030	1,000	ud	Codo latón 90° 32 mm-1"	6,46	6,46	
P17XE040	1,000	ud	Válvula esfera latón roscar 1"	9,25	9,25	
P17PA040	8,500	m	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 32mm	1,19	10,12	
P17PP170	1,000	ud	Enlace recto polipropileno 32 mm. (PP)	2,19	2,19	
			Mano de obra			60,02
			Materiales			29,92
			TOTAL PARTIDA			89,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.09.02		ml	Tubería 40 mm nave			
			Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.			
O01OB170	0,120	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	2,36	
P17PA050	1,100	m	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 40mm	1,56	1,72	
P17PP040	0,300	ud	Codo polipropileno 40 mm. (PP)	3,50	1,05	
P17PP110	0,100	ud	Te polipropileno 40 mm. (PP)	5,15	0,52	
			Mano de obra			2,36
			Materiales			3,29
			TOTAL PARTIDA			5,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.09.03		ml	Tubería 32 mm nave			
			Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.			
O01OB170	0,120	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	2,36	
P17PA040	1,100	m	Tubo polietileno ad PE100(PN-10) 32mm	1,19	1,31	
P17PP030	0,300	ud	Codo polipropileno 32 mm. (PP)	2,23	0,67	
P17PP100	0,100	ud	Te polipropileno 32 mm. (PP)	3,40	0,34	
			Mano de obra			2,36
			Materiales			2,32
			TOTAL PARTIDA			4,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.09.04		ml	Tubería 20 mm nave			
			Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.			
O01OB170	0,120	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	2,36	
P17PH005	1,100	m	Tubo polietileno ad PE100 (PN-16) 20mm	0,70	0,77	
P17PP010	0,400	ud	Codo polipropileno 20 mm. (PP)	1,29	0,52	
			Mano de obra			2,36
			Materiales			1,29
			TOTAL PARTIDA			3,65

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.09.05		Ud	Inodoro aseo			
			Inodoro de porcelana vitrificada para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, 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	19,63	25,52	
P18IA020	1,000	ud	Taza p.t.alto norm.color	89,18	89,18	
P18IA070	1,000	ud	Tanque alto porcelana	20,40	20,40	
P17SW060	1,000	ud	Bajante de cisterna alta D=32mm.	8,23	8,23	
P17SW070	1,000	ud	Curva 90° baj.ciste-inod.D=32mm.	2,56	2,56	
P17XT030	1,000	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	5,60	5,60	
P18GW040	1,000	ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	2,02	2,02	
P18GW220	1,000	ud	Mecanismo t/alto	6,57	6,57	
			Mano de obra			25,52
			Materiales			134,56
			TOTAL PARTIDA			160,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA EUROS con OCHO CÉNTIMOS

01.09.06		Ud	Calentador nave			
			Calentador eléctrico de 100 l de capacidad tipo Fagor con termómetro indicador de temperatura y llave de seguridad de 1 1/4", totalmente instalado sin toma eléctrica.			
00000161	1,000	1	Calentador 100 l. nave	395,00	395,00	
			Otros			395,00
			TOTAL PARTIDA			395,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS

01.09.07		Ud	Lavabo aseo			
			Lavabo de porcelana vitrificada en color de 52x41 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, 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	19,63	21,59	
P18LP050	1,000	ud	Lavabo 52x41cm c/pedestal color	82,90	82,90	
P18GL070	1,000	ud	Grifo monomando lavabo cromo s.n.	44,70	44,70	
P17SV100	1,000	ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm. c/cadena	3,98	3,98	
P17XT030	2,000	ud	Válvula de escuadra de 1/2" a 1/2"	5,60	11,20	
			Mano de obra			21,59
			Materiales			142,78
			TOTAL PARTIDA			164,37

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

01.09.08		Ud	Plato ducha aseo			
			Plato de ducha acrílico, rectangular, de 90x75 cm., con grifería mezcladora exterior monomando con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe con salida vertical de 40 mm., instalada y funcionando.			
O010B170	0,800	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	15,70	
P18DA090	1,000	ud	P. ducha acrílica 90x75 basic	171,00	171,00	
P18GD010	1,000	ud	Mezclador ext.ducha telf.cromo s.n.	66,80	66,80	
P17SV030	1,000	ud	Válvula p/ducha sal.vertica.40mm	4,37	4,37	
			Mano de obra			15,70
			Materiales			242,17
			TOTAL PARTIDA			257,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

SUBCAPÍTULO 01.10 Carpintería y cerrajería nave

01.10.01		m2	Puerta metálica entrada nave Puerta corredera metálica tipo Pegaso a base de bastidor de tubo rectangular y chapa galvanizada de cierre tipo Pegaso de 4 x 4 m con cerco y perfil angular provisto de elementos de sujección y desplazamiento, de herrajes de seguridad con puerta de paso incluida i/p.p. herrajes, corredera de colgar y seguridad, recibido.			
J11	1,000		Puerta entrada nave	37,24	37,24	
			Otros			37,24
			TOTAL PARTIDA			37,24

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

01.10.02		m2	Ventana abatible Ventana abatible de una hoja ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, doble agrafado de 1 mm de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con cantoneras enen-cuentros, perfil vierte aguas, carril para persianas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para el anclaje de 10 cm y corte preparación y soldadura de perfiles en taller y montaje de obra, incluido recibido de albañilería.			
J21	1,000		Ventana abatible	93,46	93,46	
			Otros			93,46
			TOTAL PARTIDA			93,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.11 Carpintería de madera nave

01.11.01		ml	Premarco pino Premarco pino 70x35 mm de escuadría para ventana normalizada de una hoja montad, incluso p.p. de medios au-xiliares.			
00000K11	3,000	m	Premarco pino	5,21	15,63	
			Otros			15,63
			TOTAL PARTIDA			15,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.11.02		Ud	Puerta cuarto riego y fitosanitarios Puerta de paso hoja plafonada maciza rechazada Sapelly y canteada en todo su contorno, para barnizar con cerco de pino y tapa juntas 7x15, incluso herrajes de colgar, cierre latonado y manillas de latón.			
K21	1,000	Ud	Puerta cuarto riego y fitosanitarios	122,46	122,46	
			Otros			122,46
			TOTAL PARTIDA			122,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.11.03		m2	Barnizado Barnizado de carpintería de madera interior y exterior dos manos de barniz sintético semimate, capa de imprima-ción y lijado			
K31	1,000		Barnizado exterior e interior	15,49	15,49	
			Otros			15,49
			TOTAL PARTIDA			15,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.11.04		Ud	Puerta principal Puerta de entrada a la nave con cerradura de seguridad canteada en todo su contorno, y dibujo en relieve barniza-da y colocada.			
K41	1,000		Puerta entrada principal	224,67	224,67	
			Otros			224,67
			TOTAL PARTIDA			224,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.11.05		Ud	Puerta oficina, aseo y pasillo Puerta de paso hoja plafonada maciza rechazada Sapelly y canteada en todo su contorno, dibujo en relieve barnizada y colocada.			
K51	1,000	Ud	Puerta baño, oficina y pasillo	169,34	169,34	
			Otros			169,34
			TOTAL PARTIDA			169,34

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.12 Electricidad nave

01.12.01		Ud	Luminarias nave Luminarias con tubo flourescente de 58W de potencia.			
O01OB200	0,400	h	Oficial 1ª electricista	18,85	7,54	
O01OB220	0,400	h	Ayudante electricista	17,63	7,05	
P16BD170	1,000	ud	Lum.alumi. BL 2x58 W. HF i/lámp.	65,00	65,00	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,32	1,32	
			Mano de obra			14,59
			Materiales			66,32
			TOTAL PARTIDA			80,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

01.12.02		Ud	Caja general protección nave Caja general de protección y medida hasta 14 kW, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.			
O01OB200	0,500	h	Oficial 1ª electricista	18,85	9,43	
O01OB220	0,500	h	Ayudante electricista	17,63	8,82	
P15DB110	1,000	ud	Mód.prot.y medida<63A.1cont.mon.	186,72	186,72	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,32	1,32	
			Mano de obra			18,25
			Materiales			188,04
			TOTAL PARTIDA			206,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

01.12.03		Ud	Modulo contador nave Módulo para contador monofásico homologado, totalmente montado y colocado, y cableado, contador, fusibles y cortocircuitos de protección.			
LO31	1,000		Módulo contador monofásico	94,19	94,19	
			Otros			94,19
			TOTAL PARTIDA			94,19

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

01.12.04		Ud	Caja ICP(2p) doble aislamiento nave Caja ICP (2p) doble aislamiento, de empotrar precintable y homologada por la compañía eléctrica			
L41	1,000		Caja ICP doble aislamiento	10,42	10,42	
			Otros			10,42
			TOTAL PARTIDA			10,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

01.12.05		Ud	Cuadro distribución eléctrica nave Cuadro de distribución eléctrica elevada de 8 kW, formado por caja Legrand de doble aislamiento, embornado de protección, interruptor automático, diferencial Legrand, totalmente instalado, incluyendo cableado y conexión.			
L51	1,000		Cuadro de distribución	168,49	168,49	
			Otros			168,49
			TOTAL PARTIDA			168,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.12.06		Ud	Derivación individual nave Derivación individual 4x10mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=110 MM, conductores de cobre de 10 mm2 y aislamiento tipo VV 750 V en sistema monofásico con neutro más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.			
L61	1,000		Derivación individual de 4x10 m2	20,16	20,16	
			Otros			20,16
			TOTAL PARTIDA			20,16

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

01.12.07		ml	Circuito alumbrado 13 mm nave Circuito de alumbrado realizado con tubo de PVC corrugado de D=13mm y conductores de cobre unipolares 2 x 1,5 + 1,5 mm2 aislados para una tensión nominal de 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
L73	1,000	m	Tubo de PVC corrugado D=13 mm	0,32	0,32	
L74	1,000	m	Conductor rígido 750 V 1,5 mm2	0,24	0,24	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,32	1,32	
O01OB200	0,150	h	Oficial 1ª electricista	18,85	2,83	
O01OB210	0,150	h	Oficial 2ª electricista	17,63	2,64	
			Mano de obra			5,47
			Materiales			1,88
			TOTAL PARTIDA			7,35

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.12.08		ml	Circuito alumbrado 16 mm nave Circuito de alumbrado realizado con tubo de PVC CORRUGADO DE d=16 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 4 + 4 mm2 aislados para un atensión nominal de 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
O01OB200	0,150	h	Oficial 1ª electricista	18,85	2,83	
O01OB210	0,150	h	Oficial 2ª electricista	17,63	2,64	
P15AE140	1,000	m	Cond. rígido 750 V 4 mm2	0,39	0,39	
P15AH010	1,000	m	Tubo PVC corrugado D=16mm	0,28	0,28	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,32	1,32	
			Mano de obra			5,47
			Materiales			1,99
			TOTAL PARTIDA			7,46

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.12.09		ml	Circuito de fuerza nave Circuito de fuerza realizado con tubo de PVC corrugado de D= 13 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 2,5 + 2,5 mm2 aislados para una tensión nominal de 750V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p de cajas de registro y regletas de conexión.			
L73	1,000	m	Tubo de PVC corrugado D=13 mm	0,32	0,32	
P15KE010	1,000	m	Conductor rigido 750 V 2,5 mm2	0,29	0,29	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,32	1,32	
O01OB200	0,150	h	Oficial 1ª electricista	18,85	2,83	
O01OB210	0,150	h	Oficial 2ª electricista	17,63	2,64	
			Mano de obra			5,47
			Materiales			1,93
			TOTAL PARTIDA			7,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.12.10		Ud	Base de enchufe Base de enchufe con toma de tierra con tubo de PVC corrugado 13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de cobre y aislamiento VV 750 V en sistema monofásico con toma de tierra (fase neutra y tierra).			
L101	1,000		Base de enchufe	20,29	20,29	
			Otros			20,29
			TOTAL PARTIDA			20,29

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

01.12.11		Ud	Regleta de superficie 1x58W nave Regleta de superficie de 1x58W con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7mm, 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, lámpara fluorescente estándar y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
O010B220	0,100	h	Ayudante electricista	17,63	1,76	
P15HE020	1,000	ud	Regleta aluminio con 4 schuckos (RM1040001/49)	45,94	45,94	
			Mano de obra			1,76
			Materiales			45,94
			TOTAL PARTIDA			47,70

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS

01.12.12		Ud	Regleta de superficie 2x58W nave Regleta de superficie de 2x58W con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7mm, 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, lámpara fluorescente estándar y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
O010B220	0,300	h	Ayudante electricista	17,63	5,29	
P15HE010	1,000	ud	Regleta aluminio 4 schuckos y placa para 2 RJ45 (RM1040201/49)	53,03	53,03	
			Mano de obra			5,29
			Materiales			53,03
			TOTAL PARTIDA			58,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

01.12.13		Ud	Proyector simétrico nave Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con sierra de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 70W y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.			
L131	1,000		Proyector simétrico	276,21	276,21	
			Otros			276,21
			TOTAL PARTIDA			276,21

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

01.12.14		Ud	Lámpara incandescente nave Lámpara incandescente normal de alumbrado de emergencia, de 1 hora de duración, con potencia de 3x3,6W, construida según IEC-598-22; UNE 60598; UNE 20062; con protección IP-43 clasell; cuerpo y aro exterior realizados en ABS color blanco, difusor en polímero translúcido, alimentación 220V, fusible incorporado, puesta en posición de reposo por mando centralizado y lámpara de emergencia de xenon de 3,6 V-1,0 A. rosca E-10.			
L141	1,000		Lámpara incandescente	124,12	124,12	
			Otros			124,12
			TOTAL PARTIDA			124,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.12.15		ml	Red de toma de tierra de estructura nave Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.			
L151	1,000		Red toma tierra estructura	9,91	9,91	
			Otros			9,91
			TOTAL PARTIDA			9,91

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

01.12.16		Ud	Toma de tierra nave Toma de tierra con pica de acero cobrizado de diámetro 14,3mm y 2m de longitud, cable de 35mm ² incluyendo registro y comprobación.			
O01OB200	1,000	h	Oficial 1ª electricista	18,85	18,85	
O01OB220	1,000	h	Ayudante electricista	17,63	17,63	
P15EA010	1,000	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18,80	18,80	
P15EB010	20,000	m	Conduc cobre desnudo 35 mm ²	2,85	57,00	
P15ED020	1,000	ud	Cartucho carga aluminotérmica C-115	3,15	3,15	
P15EC010	1,000	ud	Registro de comprobación + tapa	22,16	22,16	
P15EC020	1,000	ud	Puente de prueba	7,90	7,90	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,32	1,32	
			Mano de obra			36,48
			Materiales			110,33
			TOTAL PARTIDA			146,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

01.12.17		Ud	Gastos contratación luz Gastos tramitación contratación por kW. Con la compañía para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluido derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono.			
P15AH420	1,000	ud	Tramit.contratación suministr.eléctrico	128,39	128,39	
			Materiales			128,39
			TOTAL PARTIDA			128,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.13 Varios nave

01.13.01		Ud	Espejo Espejo de color realizado con luna incolora de 3 mm, plateada por su cara posterior, tipo crisañola color, incluso canteado perimetral y taladros.			
P14G030	1,000	m2	Espejo color 3 mm	22,05	22,05	
			Materiales			22,05
			TOTAL PARTIDA			22,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS

01.13.02		Ud	Taquilla Taquilla metálica individual para ropa y calzado, de medidas 1,8x2x0,3 m colocada.			
P34DT020	1,000	ud	Taquilla 1,80 m. alto 2 puertas	290,00	290,00	
			Materiales			290,00
			TOTAL PARTIDA			290,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.13.03		Ud	Accesorios baño			
			Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados atornillados sobre el alicatado, y compuesto por: 2 toalleros para lavabo y bidé, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; montados y limpios.			
O01OA030	2,000	h	Oficial primera	19,45	38,90	
P18CA070	1,000	ud	Conjunto accesorios p/atornillar	122,98	122,98	
			Mano de obra			38,90
			Materiales			122,98
			TOTAL PARTIDA			161,88

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

01.13.04		Ud	Mesa oficina			
			Mesa de oficina instalada.			
P34OD240	1,000	ud	Mesa despacho integral 1800x800x730	237,59	237,59	
			Materiales			237,59
			TOTAL PARTIDA			237,59

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.13.05		Ud	Silla oficina			
			Silla de oficina totalmente instalada.			
P34OI070	1,000	ud	Silla puesto trabajo,pistón gas,ruedas	179,00	179,00	
			Materiales			179,00
			TOTAL PARTIDA			179,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS

01.13.06		Ud	Estantería oficina			
			Estantería de oficina totalmente instalada.			
P34OD360	1,000	ud	Armario estant. 1entrp.500x440x860	81,39	81,39	
			Materiales			81,39
			TOTAL PARTIDA			81,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

01.13.07		Ud	Percha oficina			
			Percha de oficina con ocho ganchos instalada en la pared totalmente colocada.			
P34OA050	1,000	ud	Perchero 8 colgadores 171 cm altura	69,00	69,00	
			Materiales			69,00
			TOTAL PARTIDA			69,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y NUEVE EUROS

01.13.08		Ud	Papelera oficina			
			Papelera rejilla negra Q-Connect.			
P34OA070	1,000	ud	Papelera de rejilla D-295mm	9,95	9,95	
			Materiales			9,95
			TOTAL PARTIDA			9,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

01.13.09		Ud	Botiquín urgencia			
			Totclinic. Botiquin armario standar			
P34OA110	1,000	ud	Botiquín primeros auxilios 340x460x150mm	47,90	47,90	
			Materiales			47,90
			TOTAL PARTIDA			47,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
01.13.10		Ud	Extintor Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada. colocación y señalización.			
O010A060	0,500	h	Peón especializado	16,66	8,33	
P23FJ030	1,000	ud	Extintor polvo ABC 6 kg. pr.inc.	59,43	59,43	
			Mano de obra			8,33
			Materiales			59,43
			TOTAL PARTIDA			67,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

01.13.11		Ud	Mesa trabajo en almacen Mesa metálica colocada en el almacen para ayuda en los trabajos diarios 3x2m.			
M111	1,000		Mesa trabajo almacen	16,25	16,25	
			Otros			16,25
			TOTAL PARTIDA			16,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 02 Invernadero

SUBCAPÍTULO 02.01 Movimientos de tierra invernadero

02.01.01	m2	Retirada capa vegetal				
		Retirada de capa vegetal de 80 cm de espesor con medios mecánicos, sin carga ni transporte.				
O01OA070	0,006	h	Peón ordinario	16,53	0,10	
M05PN010	0,010	h	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,44	0,40	
			Mano de obra			0,10
			Maquinaria			0,40
			TOTAL PARTIDA			0,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

02.01.02	m3	Excavación zanjas cimentación				
		Excavación de zanjas de cimentación en terrenos de consistencia floja por medios mecánicos con extracción de tierra a los bordes dejando como mínimo una separación de 1m. Incluso p.p de replanteo, refino de las paredes y fondos, medidas de seguridad reglamentarias, limpieza del lugar de trabajo, sin carga ni transporte al vertedero p.p. de medios auxiliares.				
O01OA070	0,130	h	Peón ordinario	16,53	2,15	
M05RN020	0,200	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,96	6,59	
			Mano de obra			2,15
			Maquinaria			6,59
			TOTAL PARTIDA			8,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.01.03	m3	Excavación zanjas tubería				
		Excavación con retroexcavadora, en terrenos de consistencia floja, para zanjas de tuberías de saneamiento, aguas pluviales y línea principal de electricidad. Abertura de zanjas hasta 1 m de profundidad con extracción de tierra a los bordes.				
O01OA070	0,950	h	Peón ordinario	16,53	15,70	
M05EC110	0,150	h	Miniexcavadora hidráulica cadenas 1,2 t	28,00	4,20	
M08RI010	0,750	h	Pisón vibrante 70 kg.	3,20	2,40	
			Mano de obra			15,70
			Maquinaria			6,60
			TOTAL PARTIDA			22,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

02.01.04	m3	Excavación para solera				
		Excavación mecánica con pala cargadora en terrenos de consistencia floja para instalación de solera				
O01OA070	0,130	h	Peón ordinario	16,53	2,15	
M05RN020	0,200	h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	32,96	6,59	
			Mano de obra			2,15
			Maquinaria			6,59
			TOTAL PARTIDA			8,74

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

02.01.05	m3	Transporte de tierras				
M07CB010	0,080	h	Camión basculante 4x2 10 t	31,72	2,54	
M07N060	1,000	m3	Canon de desbroce a vertedero	6,19	6,19	
			Maquinaria			8,73
			TOTAL PARTIDA			8,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.01.06		m3	Relleno, extendido y compactado			
			Relleno extendido y compactado con arena de río por medios manuales considerando la arena al pie de tajo			
O010A070	0,720	h	Peón ordinario	16,53	11,90	
M08RL010	0,050	h	Rodillo vibrante manual tándem 800 kg.	6,35	0,32	
P01AA020	1,000	m3	Arena de río 0/6 mm	17,34	17,34	
			Mano de obra			11,90
			Maquinaria			0,32
			Materiales			17,34
			TOTAL PARTIDA			29,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.02 Cimentación invernadero

02.02.01		m3	Hormigón en masa			
			Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.			
O010A070	0,600	h	Peón ordinario	16,53	9,92	
P01HM010	1,000	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	67,17	67,17	
			Mano de obra			9,92
			Materiales			67,17
			TOTAL PARTIDA			77,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

02.02.02		m3	Hormigón armado			
			Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm, para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ-EME y EHE.			
E04CM050	1,000	m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I V. MANUAL	96,87	96,87	
E04AB020	40,000	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S	1,30	52,00	
			Mano de obra			33,75
			Maquinaria			2,88
			Materiales			112,24
			TOTAL PARTIDA			148,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.03 Solera invernadero

02.03.01		m3	Solera invernadero			
			Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 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			
O010A030	0,700	h	Oficial primera	19,45	13,62	
O010A070	0,700	h	Peón ordinario	16,53	11,57	
P01HM010	1,000	m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	67,17	67,17	
			Mano de obra			25,19
			Materiales			67,17
			TOTAL PARTIDA			92,36

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.04 Estructura invernadero						
02.04.01	kg		Acero laminado invernadero			
			Conjunto de estructura de acero S275 para invernaderos formada por tubos de diferentes diámetros en pilares, arcos y vigas. Cartelas. Estructuras de aireaciones y estructura de la placa incluida tornillería			
O01OB130	0,020	h	Oficial 1ª cerrajero	18,57	0,37	
O01OB140	0,015	h	Ayudante cerrajero	17,46	0,26	
P03ALT030	1,050	kg	Acero en tubo cuadrado	1,54	1,62	
A06T010	0,005	h	GRÚA TORRE 30 m. FLECHA, 750 kg.	19,50	0,10	
P25OU080	0,010	l	Minio electrolítico	12,58	0,13	
			Mano de obra			0,63
			Materiales			1,85
			TOTAL PARTIDA			2,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

02.04.02	Ud		Placa anclaje invernadero			
			Placa de anclaje de acero S-275 DE 400x400x18 mm de espesor con 2 pernos de acero corrugado de 20 mm de diámetro y 400 mm de longitud totalmente soldado e instalado.			
O01OB130	0,420	h	Oficial 1ª cerrajero	18,57	7,80	
O01OB140	0,420	h	Ayudante cerrajero	17,46	7,33	
P13TP020	13,500	kg	Palastro 15 mm.	0,74	9,99	
P03ACA080	1,600	kg	Acero corrugado B 400 S/SD	0,67	1,07	
M12O010	0,050	h	Equipo oxicorte	2,70	0,14	
P01DW090	0,120	ud	Pequeño material	1,32	0,16	
			Mano de obra			15,13
			Maquinaria			0,14
			Materiales			11,22
			TOTAL PARTIDA			26,49

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.05 Cubierta invernadero						
02.05.01	m2		Cubierta invernadero			
			m2 de placa de policarbonato celular 7 mm transparente con control de condensación incorporado para cubiertas de invernaderos. Colocada, fijada y unida a la estructura. Incluidas fijaciones, mano de obra y sellados.			
0000E21	1,000	m2	Instalación de cubierta del invernadero	9,22	9,22	
			Otros			9,22
			TOTAL PARTIDA			9,22

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

SUBCAPÍTULO 02.06 Fontanería invernadero

02.06.01	ml		Tubería PVC 3/4" invernadero			
			Metros lineales de tubería de PVC corrugada de 3/4", para la calefacción.			
O01OB170	0,230	h	Oficial 1ª fontanero calefactor	19,63	4,51	
P17GS030	1,100	m	Tubo acero galvan.3/4".DN20 mm	7,44	8,18	
P17GE030	0,500	ud	Codo acero galvan.M-H 3/4".DN20 mm	1,19	0,60	
P17GE170	0,300	ud	Manguito ac.galv.3/4".DN20 mm	0,99	0,30	
P15GC030	1,100	m	Tubo PVC corrug.forrado M 32/gp7	0,80	0,88	
			Mano de obra			4,51
			Materiales			9,96
			TOTAL PARTIDA			14,47

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

02.06.02	ml		Tubería hierro invernadero			
			Metros lineales de tubería de hierro para calefacción por agua caliente.			
P17FA010	1,000	m	Tub.fund.dúctil j.elást i/junta DN60mm	18,02	18,02	
			Materiales			18,02
			TOTAL PARTIDA			18,02

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS

02.06.03	ml		Tubería acero inoxidable 12 mm invernadero			
			Metros lineales de tubería de acero inoxidable de 12mm de diámetro para la inserción de boquillas para el sistema de refrigeración de nebulización.			
P17MA020	1,000	m	Tubo a.inox AISI-316 brillante 12x0,6	1,63	1,63	
			Materiales			1,63
			TOTAL PARTIDA			1,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.06.04	Ud		Boquillas nebulizadoras			
			Unidades de boquilla nebulizadora de 5l/h de caudal con nebulización sobre 6 m2 de superficie.			
I121	1,000		Boquillas nebulizadoras	5,20	5,20	
			Otros			5,20
			TOTAL PARTIDA			5,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

02.06.05	Ud		Sistema de riego carro de invernadero			
			Sistema de riego de carro portaboquillas automatizado con programador de selección de riego y depósito de fertilización de 6,4 m de ancho con raíles e imanes de selección. Instalado y colocado.			
I131	1,000		Carro de riego	10.804,00	10.804,00	
			Otros			10.804,00
			TOTAL PARTIDA			10.804,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ MIL OCHOCIENTOS CUATRO EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.07 Cerrajería invernadero						
02.07.01		m2	Puertas accesos invernadero			
			Puerta corredera metálica a base de bastidor de tubo rectangular y chapa galvanizada de cierre 4 x 4 m con cerco y perfil angular provisto de elementos de sujección y desplazamiento, de herrajes de seguridad con puerta de paso incluida i/p.p. herrajes, corredera de colgar y seguridad, recibido.			
J31	1,000	m2	Puerta acceso invernadero	33,56	33,56	
			Otros			33,56
			TOTAL PARTIDA			33,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 02.08 Electricidad invernadero

02.08.01		ml	Conductor 2x1,5mm sección			
			Metros lineales de conductor de cobre con recubrimiento de PVC de 0,6 kV (UNE 21029) de 2x1,5mm2 de sección, para circuito refrigeración.			
O01OB200	0,150	h	Oficial 1ª electricista	18,85	2,83	
O01OB210	0,150	h	Oficial 2ª electricista	17,63	2,64	
P15AI020	2,000	m	C. aisl 0,6/1kV 2x1,5mm2 Cu	2,04	4,08	
P15GD020	1,000	m	Tubo PVC ríg. der.ind. M 40/gp5	0,18	0,18	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,32	1,32	
			Mano de obra			5,47
			Materiales			5,58
			TOTAL PARTIDA			11,05

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

02.08.02		ml	Conductor 2x2,5mm, sección			
			Metros lineales de conductor de cobre con recubrimiento de PVC de 0,6 kV (UNE 21029) de 2x2,5 mm2 de sección de alumbrado general.			
O01OB200	0,150	h	Oficial 1ª electricista	18,85	2,83	
O01OB210	0,150	h	Oficial 2ª electricista	17,63	2,64	
P15AI030	2,000	m	C. aisl. 0,6/1kV 2x2,5mm2 Cu	2,13	4,26	
P15GD020	1,000	m	Tubo PVC ríg. der.ind. M 40/gp5	0,18	0,18	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,32	1,32	
			Mano de obra			5,47
			Materiales			5,76
			TOTAL PARTIDA			11,23

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

02.08.03		ml	Conductor 1x6mm2,sección			
			Metros lineales de conductor de cobre con aislamiento de PVC de color verde-amarillo, tensión normal 750V de 1x6mm2 de sección para la red de tierra instalado.			
O01OB200	0,150	h	Oficial 1ª electricista	18,85	2,83	
O01OB210	0,150	h	Oficial 2ª electricista	17,63	2,64	
P15AI060	1,000	m	C. aisl. 750 V 1x6mm2 Cu	3,15	3,15	
P15GD040	1,000	m	Tubo PVC ríg. der.ind. M 63/gp5	1,75	1,75	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,32	1,32	
			Mano de obra			5,47
			Materiales			6,22
			TOTAL PARTIDA			11,69

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.08.04		ml	Conductor 1x16mm2, sección Metros lineales de conductor de cobre con aislamiento de PVC de color verde-amarillo, tensión normal 750V de 1x16mm2 de sección para la red de tierra, instalado.			
O01OB200	0,150	h	Oficial 1ª electricista	18,85	2,83	
O01OB210	0,150	h	Oficial 2ª electricista	17,63	2,64	
00000001	1,000	m	Tubo PVC corrugado D=13mm	0,32	0,32	
P15AH020	1,000	m	Placa cubrecables	2,72	2,72	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,32	1,32	
			Mano de obra			5,47
			Materiales			4,36
			TOTAL PARTIDA			9,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.08.05		ml	Conductor 4x2,5 Metros lineales de conductor de cobre con recubrimiento de PVC de 0,6 kV (UNE 21029) de 4x2,5 mm2 de sección, para necesidades de calefacción, apertura cenital y pantalla térmica.			
O01OB200	0,150	h	Oficial 1ª electricista	18,85	2,83	
O01OB210	0,150	h	Oficial 2ª electricista	17,63	2,64	
P15AI040	4,000	m	C. aisl. 0,6/1kV 4x2,5mm2 Cu	2,10	8,40	
P15GD030	1,000	m	Tubo PVC ríg. der.ind. M 50/gp5	1,54	1,54	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,32	1,32	
			Mano de obra			5,47
			Materiales			11,26
			TOTAL PARTIDA			16,73

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

02.08.06		Ud	Toma de tierra invernadero Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.			
O01OB200	1,000	h	Oficial 1ª electricista	18,85	18,85	
O01OB220	1,000	h	Ayudante electricista	17,63	17,63	
P15EA010	1,000	ud	Pica de t.t. 200/14,3 Fe+Cu	18,80	18,80	
P15EB010	20,000	m	Conduc cobre desnudo 35 mm2	2,85	57,00	
P15ED020	1,000	ud	Cartucho carga aluminotérmica C-115	3,15	3,15	
P15EC010	1,000	ud	Registro de comprobación + tapa	22,16	22,16	
P15EC020	1,000	ud	Puente de prueba	7,90	7,90	
P01DW090	1,000	ud	Pequeño material	1,32	1,32	
			Mano de obra			36,48
			Materiales			110,33
			TOTAL PARTIDA			146,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

02.08.07		Ud	Portalámparas Suministro, instalación y montaje de aparato empotrado de diámetro 100 mm con casquillo E27 y aro exterior embellecedor en color blanco, y adaptador portalámpara doble diámetro 50, 80 y 100W.			
L251	1,000		Portalámparas	6,52	6,52	
			Otros			6,52
			TOTAL PARTIDA			6,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

02.08.08		Ud	Bombillas invernadero Bombilla Led E-27 9W, equivalentes a 50W			
L261	1,000		Bombilla invernadero	19,75	19,75	
			Otros			19,75
			TOTAL PARTIDA			19,75

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.08.09		Ud	Interruptor bipolar, 10A			
			Interruptor automático magneto térmico, bipolar de 10 amperios, para montaje en carril DIN. Instalado.			
L271	1,000		Interruptor bipolar 10A	36,00	36,00	
			Otros			36,00
			TOTAL PARTIDA			36,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS

02.08.10		Ud	Interruptor tetrapolar 10A			
			Interruptor automático magneto térmico, tetrapolar de 10 amperios, para montaje en carril DIN. Instalado.			
L281	1,000		Interruptor tetrapolar 10A	48,00	48,00	
			Otros			48,00
			TOTAL PARTIDA			48,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS

02.08.11		Ud	Interruptor bipolar, 15A			
			Interruptor automático magneto térmico, bipolar de 2P de 15 amperios, para montaje en carril DIN. Instalado.			
L291	1,000		Interruptor bipolar 15A	32,00	32,00	
			Otros			32,00
			TOTAL PARTIDA			32,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS EUROS

02.08.12		Ud	Interruptor diferencial, tetrapolar			
			Interruptor diferencial para montaje en carril DIN de 30 mA de sensibilidad, tetrapolares de 25 amperios. Instalado.			
L301	1,000		Interruptor diferencial tetrapolar	87,00	87,00	
			Otros			87,00
			TOTAL PARTIDA			87,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS

02.08.13		Ud	Interruptor diferencial bipolar			
			Interruptor diferencial para montaje en carril DIN de 30 mA de sensibilidad, bipolar de 25 amperios. Instalado.			
L311	1,000		Interruptor diferencial bipolar	51,00	51,00	
			Otros			51,00
			TOTAL PARTIDA			51,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS

02.08.14		Ud	Lámpara incandescente			
			Lámpara incandescente normal de alumbrado de emergencia, de 1 hora de duración, con potencia de 3x3,6W, construida según IEC-598-22; UNE 60598; UNE 20062; con protección IP-43 claseII; cuerpo y aro exterior realizados en ABS color blanco, difusor en polímero translúcido, alimentación 220V, fusible incorporado, puesta en posición de reposo por mando centralizado y lámpara de emergencia de xenon de 3,6 V-1,0 A. rosca E-10.			
L321	1,000		Lámpara incandescente	124,12	124,12	
			Otros			124,12
			TOTAL PARTIDA			124,12

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTICUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS

02.08.15		Ud				
-----------------	--	-----------	--	--	--	--

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

SUBCAPÍTULO 02.09 Dotaciones del invernadero

02.09.01	m2	Mesas de cultivo móvil, aluminio				
		Metros cuadrados de mesa de cultivo móvil, instaladas y colocadas.				
I1.1	1,000	Mesas de cultivo		37,42	37,42	
		Otros				37,42
		TOTAL PARTIDA				37,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

02.09.02	Ud	Depósito gasoleo				
		Depósito gasóleo de 188 m3 de capacidad.				
O01OB170	2,000	h Oficial 1ª fontanero calefactor		19,63	39,26	
O01OB180	2,000	h Oficial 2ª fontanero calefactor		17,88	35,76	
P20DO340	1,000	ud D.gasoleo simple p.poliet.alta densid.1800l.		596,00	596,00	
P20DO240	1,000	ud Valv. red. de presión 1/2"		60,09	60,09	
P20TC010	5,000	m Tuber.cobre D=10/12 mm.i/acc.		3,49	17,45	
P20TB030	5,000	m Tubo PVC D=32 mm.i/acc.		1,97	9,85	
		Mano de obra				75,02
		Materiales				683,39
		TOTAL PARTIDA				758,41

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

02.09.03	Ud	Accesorios depósito gasoleo				
		Accesorios necesarios para la instalación de depósito de gasoil.				
II3.1	1,000	Accesorios para el buen funcionamiento del depósito gas-oil		115,00	115,00	
		Otros				115,00
		TOTAL PARTIDA				115,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO QUINCE EUROS

02.09.04	Ud	Caldera agua caliente				
		Caldera de agua caliente para invernaderos de 175 kW				
O01OA090	5,000	h Cuadrilla A		45,04	225,20	
P20CC140	1,000	ud Cald.acero 175kW		1.800,00	1.800,00	
P20WH010	1,000	m Chimenea vent D=150 mm		68,86	68,86	
P20WH060	1,000	ud Codo.chi. vent D=150 mm		57,21	57,21	
		Mano de obra				225,20
		Materiales				1.926,07
		TOTAL PARTIDA				2.151,27

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

02.09.05	Ud	Quemador de gasóleo				
		Quemador de gasóleo para la caldera.				
O01OB170	5,000	h Oficial 1ª fontanero calefactor		19,63	98,15	
O01OB180	5,000	h Oficial 2ª fontanero calefactor		17,88	89,40	
P20QO040	1,000	ud Quemador gasóleo 38-200kW		1.148,00	1.148,00	
		Mano de obra				187,55
		Materiales				1.148,00
		TOTAL PARTIDA				1.335,55

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.09.06	Ud	Motobomba climatizador				
		Motobomba industrial de presión de climatización de invernadero de 14 l/min de caudal. dotada de un depósito de 100l con boya y presostato para desactivación automática.				
II6.1	1,000	Motobomba climatización		165,00	165,00	
		Otros				165,00
		TOTAL PARTIDA				165,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
02.09.07		Ud	Depósito fertirrigación			
			Depósito de polietileno de fertirrigación 300 l.			
II7.1	1,000		Deposito fertirrigación	82,00	82,00	
			Otros			82,00
			TOTAL PARTIDA			82,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS

02.09.08		Ud	Pantalla térmica			
			Pantalla térmica aluminizada de sombreado tipo USL 16 Hcon un 65% de sombreado y un ahorro energético del 60%.			
II8.1	1,000		Pantalla térmica	8.200,00	8.200,00	
			Otros			8.200,00
			TOTAL PARTIDA			8.200,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO MIL DOSCIENTOS EUROS

02.09.09		Ud	Ventilador 15000 m3/h			
			Ventilador metálico con valla electrosoldada de protección, elementos de acero galvanizado de 0,5 CV de potencia. Caudal de 15000 m3/h a 1,8-1,1 A, de 929x404x920 mm de 48 kg de peso.			
II9.1	1,000		Ventilador 15000 m3/h	515,00	515,00	
			Otros			515,00
			TOTAL PARTIDA			515,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS QUINCE EUROS

02.09.10		Ud	Ventilador 25000 m3/h			
			Ventilador metálico con malla electrosoldada de protección, elementos de acero galvanizado de 0.5 CV. De potencia. Caudal de 25000m3/h a 1.99-1.12 A, de 1123 x 456 x 1123 mm de 50 Kg de peso.			
II10.1	1,000		Ventilador 25000 m3/h	620,00	620,00	
			Otros			620,00
			TOTAL PARTIDA			620,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS VEINTE EUROS

02.09.11		Ud	Depósito agua riego			
			Depósito agua de riego. Poliéster. 1 m3 de capacidad.			
II11.1	1,000		Depósito agua riego	190,00	190,00	
			Otros			190,00
			TOTAL PARTIDA			190,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA EUROS

02.09.12		Ud	Motores de apertura cenital			
			Motores de arraque directo de 0,75 cv			
II12.1	1,000	Ud	Motores de apertura cenital	68,00	68,00	
			Otros			68,00
			TOTAL PARTIDA			68,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.10 Varios invernadero						
02.10.01		Ud	Tijeras poda			
			3 Claveles Tijeras para Podar 8			
JJ11	1,000		Tijera de poda	15,95	15,95	
			Otros			15,95
			TOTAL PARTIDA			15,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

02.10.02		Ud	Guantes			
			Guantes para el personal laboral del vivero.			
JJ21	1,000		Guantes jardinero	4,50	4,50	
			Otros			4,50
			TOTAL PARTIDA			4,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

02.10.03		Ud	Extintor			
			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 AE-NOR. Medida la unidad instalada.			
O01OA060	0,500	h	Peón especializado	16,66	8,33	
P23FJ090	1,000	ud	Extintor polvo BC 6 kg. pr.aux.	201,05	201,05	
			Mano de obra			8,33
			Materiales			201,05
			TOTAL PARTIDA			209,38

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO 03 Seguridad y Salud

SUBCAPÍTULO 03.01 Protecciones individuales

03.01.01 Ud Pantalla Seg. soldadura

P1.3.1	1,000	Ud	Pantalla Seg. soldadura	2,31	2,31	
			Materiales			2,31
			TOTAL PARTIDA			2,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

03.01.02 Ud Mascarilla antipolvo

P1.4.1	1,000	Ud	Mascarilla antipolvo	0,83	0,83	
			Materiales			0,83
			TOTAL PARTIDA			0,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

03.01.03 Ud Filtro recambio mascarilla

P1.5.1	1,000	Ud	Filtro mascarilla	1,40	1,40	
			Materiales			1,40
			TOTAL PARTIDA			1,40

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

03.01.04 Ud Protectores auditivos

P1.6.1	1,000	Ud	Protectores auditivos	3,81	3,81	
			Materiales			3,81
			TOTAL PARTIDA			3,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

03.01.05 Ud Faja sobreesfuerzos

P1.8.1	1,000	Ud	Faja sobreesfuerzos	5,04	5,04	
			Materiales			5,04
			TOTAL PARTIDA			5,04

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

03.01.06 Ud Mono de trabajo

P8.1	1,000	Ud	Mono de trabajo	20,94	20,94	
			Materiales			20,94
			TOTAL PARTIDA			20,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.01.07 Ud Impermeable

P1.9.1	1,000	Ud	Impermeable trabajo	8,52	8,52	
			Materiales			8,52
			TOTAL PARTIDA			8,52

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

03.01.08 Ud Mandil soldador

P1.10.1	1,000	Ud	Mandil soldador	3,28	3,28	
			Materiales			3,28
			TOTAL PARTIDA			3,28

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

03.01.09 Ud Guantes piel

P1.11.1	1,000	Ud	Guantes trabajo	1,17	1,17	
			Materiales			1,17
			TOTAL PARTIDA			1,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
03.01.10		Ud	Casco de Seguridad			
P1.1.1	1,000	Ud	Casco de Seguridad	4,94	4,94	
			Materiales			4,94
			TOTAL PARTIDA			4,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.01.11		Ud	Guantes soldador			
P1.12.1	1,000	Ud	Guantes soldador	1,20	1,20	
			Materiales			1,20
			TOTAL PARTIDA			1,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

03.01.12		Ud	Guantes nitrilo 100%			
P1.13.1	1,000	Ud	Guantes nitrilo 100%	2,20	2,20	
			Materiales			2,20
			TOTAL PARTIDA			2,20

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

03.01.13		Ud	Gafas contra impactos			
P1.2.1	1,000	Ud	Gafas contra impactos	2,39	2,39	
			Materiales			2,39
			TOTAL PARTIDA			2,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

03.01.14		Ud	Tapones antirruído			
P1.14.1	1,000	Ud	Tapones antirruído	0,48	0,48	
			Materiales			0,48
			TOTAL PARTIDA			0,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.01.15		Ud	Botas de seguridad			
P1.15.1	1,000	Ud	Botas de Seguridad	23,71	23,71	
			Materiales			23,71
			TOTAL PARTIDA			23,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

03.01.16		Ud	Botas de agua			
P1.16.1	1,000	Ud	Botas de agua	6,95	6,95	
			Materiales			6,95
			TOTAL PARTIDA			6,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	----------	----	---------	--------	----------	---------

SUBCAPÍTULO 03.02 Protecciones colectivas

03.02.01 m2 Red protección de huecos

Cubrición de hueco horizontal de 2,00x2,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=5 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos (amortizable en un solo uso). s/R.D. 486/97.

P201.1	1,000	m2	Red protección huecos	40,54	40,54	
			Mano de obra			8,67
			Materiales			31,87
			TOTAL PARTIDA			40,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

03.02.02 ml Barandilla de puntales y tubos

P202.1	1,000	ml	Barandilla de puntales y tubos	7,25	7,25	
			Mano de obra			4,50
			Materiales			2,75
			TOTAL PARTIDA			7,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

03.02.03 Ud Señal cuadrada con soporte

P203.1	1,000	Ud	Señal cuadrada con soporte	16,95	16,95	
			Mano de obra			2,60
			Materiales			14,35
			TOTAL PARTIDA			16,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

03.02.04 Ud Cartel uso obligatorio del casco

P204.1	1,000	Ud	Cartel uso obligatorio del casco	3,66	3,66	
			Mano de obra			1,65
			Materiales			2,01
			TOTAL PARTIDA			3,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

03.02.05 ml Cíntal de balizamiento

P205.1	1,000	ml	Cinta de balizamiento	0,86	0,86	
			Mano de obra			0,83
			Materiales			0,03
			TOTAL PARTIDA			0,86

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS

03.02.06 Ud Valla contención de peatones

P206.1	1,000	Ud	Valla contención de peatones	6,82	6,82	
			Mano de obra			1,65
			Materiales			5,17
			TOTAL PARTIDA			6,82

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.03 Extinción de incendios						
03.03.01		Ud	Extintor uso en construcción			
P3.1.1	1,000	Ud	Extintor uso en construcción	29,90	29,90	
			Mano de obra			1,65
			Materiales			28,25
			TOTAL PARTIDA			29,90

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 03.04 Instalaciones del personal

03.04.01		Ud	Alquiler caseta vestuarios			
			Mes de alquiler de caseta prefabricada para uso de vestuario y almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 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.			
O01OA070	0,085	h	Peón ordinario	16,53	1,41	
P31BC130	1,000	ud	Alq. mes caseta almacén 5,98x2,45	85,46	85,46	
P31BC220	0,085	ud	Transp.150km.ent.y rec.1 módulo	471,87	40,11	
			Mano de obra			1,41
			Materiales			125,57
			TOTAL PARTIDA			126,98

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

03.04.02		Ud	Alquiler caseta de aseos			
			Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 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.			
O01OA070	0,085	h	Peón ordinario	16,53	1,41	
P31BC080	1,000	ud	Alq. mes caseta pref. aseo 5,98x2,45	180,31	180,31	
P31BC220	0,085	ud	Transp.150km.ent.y rec.1 módulo	471,87	40,11	
			Mano de obra			1,41
			Materiales			220,42
			TOTAL PARTIDA			221,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.05 Servicios de prevención						
03.05.01		Ud	Botiquín de urgencias			
P5.1.1	1,000	Ud	Botiquín de urgencias	26,95	26,95	
			Materiales			26,95
			TOTAL PARTIDA			26,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

CAPÍTULO 01 Nave

SUBCAPÍTULO 01.01 Movimientos de Tierra nave

01.01.01	m2	Retirada capa vegetal	0,50
----------	----	------------------------------	------

Retirada de capa vegetal de 80 cm de espesor con medios mecánicos, sin carga ni transporte.

CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

01.01.02	m3	Excavación zanjas cimentación	8,74
----------	----	--------------------------------------	------

Excavación de zanjas de cimentación en terrenos de consistencia floja por medios mecánicos con extracción de tierra a los bordes dejando como mínimo una separación de 1m. Incluso p.p de replanteo, refino de las paredes y fondos, medidas de seguridad reglamentarias, limpieza del lugar de trabajo, sin carga ni transporte al vertedero p.p. de medios auxiliares.

OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.01.03	m3	Excavación zanjas para tuberías	22,30
----------	----	--	-------

Excavación con retroexcavadora, en terrenos de consistencia floja, para zanjas de tuberías de saneamiento, aguas pluviales y línea principal de electricidad. Abertura de zanjas hasta 1 m de profundidad con extracción de tierra a los bordes.

VEINTIDOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

01.01.04	m3	Excavación para solera	8,74
----------	----	-------------------------------	------

Excavación mecánica con pala cargadora en terrenos de consistencia floja para instalación de solera

OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

01.01.05	m3	Transporte tierras	8,73
----------	----	---------------------------	------

Transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, a una distancia entre 5 y 10 km con camión bañera de 14 m3 y con carga por medios mecánicos.

OCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

01.01.06	m3	Relleno extendido y compactado	29,56
----------	----	---------------------------------------	-------

Relleno extendido y compactado con arena de río por medios manuales considerando la arena al pie de tajo

VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.02 Cimentación nave

01.02.01	m3	Hormigón en masa	77,09
----------	----	-------------------------	-------

Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, T_{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.

SETENTA Y SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

01.02.02	m3	Hormigón armado	148,87
----------	----	------------------------	--------

Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, T_{máx.} 20 mm, para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ-EME y EHE.

CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.03 Solera nave			
01.03.01	m3	Encachado Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	6,61
		SEIS EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.03.02	m3	Solera hormigón Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 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	92,36
		NOVENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 01.04 Estructura nave			
01.04.01	kg	Acero laminado nave 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.	2,14
		DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
01.04.02	Ud	Placa de anclaje nave Placa de anclaje de acero S-275 DE 350x400x30 mm de espesor con 2 pernos de acero corrugado de 27 mm de diámetro y 670 mm de longitud totalmente soldado e instalado.	26,49
		VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 01.05 Cubierta nave			
01.05.01	m2	Fachada nave Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,5 cm. y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor total de 7 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	61,22
		SESENTA Y UN EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
01.05.02	m2	Lucenarios nave Acristalamiento sobre lucernario en cubierta con plancha celular de policarbonato incoloro, de 8 mm. de espesor, incluso cortes de plancha y perfilera de aluminio universal con gomas de neopreno para cierres, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales, terminado en condiciones de estanqueidad.	76,99
		SETENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.06 Cerramientos y albañilería nave			
01.06.01	m2	Fábrica de bloques Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, 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, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	29,75
		VEINTINUEVE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.06.02	m2	Enfoscado en muros Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CSIV-W2, en paramentos verticales de 20 mm de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m y andamiaje, s/NTE-RPE-7 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos.	15,64
		QUINCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
01.06.03	m2	Pintura Pintura a la cal con 2 manos en parámetro aplicado sobre enfoscado de cemento, previa limpieza de salitres y polvo.	2,60
		DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
01.06.04	m2	Ladrillo 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.	23,48
		VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
01.06.05	m2	Pavimento Solado de terrazo interior micrograno, uso normal, s/norma UNE 127020, de 40x40 cm. en color claro, con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), i/cama de arena de 2 cm. de espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/limpieza, s/NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26, medido en superficie realmente ejecutada en oficina, aseo y pasillo.	32,78
		TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
01.06.06	m2	Alicatado Alicatado con plaqueta de gres natural 15x15 cm. con junta de 1 cm., (AI,Alla s/EN-121, EN-186), recibido con adhesivo C1 s/EN-12004 gris, sin incluir enfoscado de mortero, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	37,30
		TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
01.06.07	m2	Falso techo Falso techo registrable de placas de yeso laminado de 120x60cm. y 10 mm. de espesor, suspendido de perfilera vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	22,65
		VEINTIDOS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.06.08	m2	Enfoscado en habitáculos nave Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero CSIII-W1 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 en paramentos verticales de 20 mm de espesor, regleado i/p.p. de andamiaje, s/NTE-RPE-5 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos en la oficina, cuarto fitosanitarios, aseo, vestuarios y sala de manipulación.	10,29
		DIEZ EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
01.06.09	m2	Pintura interior Pintura a cal con dos manos en parámetros verticales exteriores e interiores de la oficina aplicado sobre el enfoscado de cemento.	2,60
		DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.06.10	m2	Guarnecido Tendido con yeso negro a buena vista en paramentos verticales de 15 mm. de espesor con maestras cada 3 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de chapa galvanizada y colocación de andamios s/NTE-RPG-8, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	6,89
			SEIS EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 01.07 Saneamientos y aguas pluviales nave			
01.07.01	ml	Canalón Canalón PVC de 150 mm de diámetro fijado mediante grapas de sujeción incluido pegamento y piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado.	29,35
			VEINTINUEVE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
01.07.02	ml	Bajante canalón Bajante canalón de PVC serie F de 100 mm de diámetro incluidos codos, injertos y demás accesorios totalmente instalado.	28,81
			VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
01.07.03	ml	Tubería Tubería PVC 125 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/IIa	15,73
			QUINCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
01.07.04	Ud	Arqueta Arqueta a pie de bajante registable de medidas interiores 38x38x50 cm realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado prefabricada, s/NTE-ISS-50/51.	84,44
			OCHENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 01.08 Saneamiento aguas residuales nave			
01.08.01	Ud	Acometida Acometida domiciliar de saneamiento a la red general, hasta una longitud de 12 m, en terreno flojo, con rotura de pavimento por medio de compresor, excavación mecánica tubo de PVC DE d = 20 cm, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, y limpieza y transporte de tierras sobrantes a pie de carga.	633,63
			SEISCIENTOS TREINTA Y TRES EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
01.08.02	ml	Tubería PVC 40mm Tubería PVC 40 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20IIa de central.	17,50
			DIECISIETE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
01.08.03	ml	Tubería PVC 110mm Tubería PVC 110 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20IIa de central	14,43
			CATORCE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
01.08.04	ml	Tubería PVC 125 mm Tubería PVC 125 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIa de central	15,73
			QUINCE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS
01.08.05	Ud	Sumidero sonfónico Sumidero sinfónico de PVC incluida tapa de fundición piezas especiales totalmente instalado.	16,27
			DIECISEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS
01.08.06	Ud	Arqueta de paso Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/I ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	69,95
			SESENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.08.07	Ud	Arqueta sumidero Arqueta sumidero sifónica de 38x65 cm de sección útil, construida con fábrica de ladrillo macizo toscos de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, e incluso con rejilla plana desmontable de fundición dúctil y cerco de perfil L, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	152,60
			CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 01.09 Fontanería nave			
01.09.01	Ud	Acometida red general nave Acometida a la red general municipal de agua DN40 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	89,94
			OCHENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
01.09.02	ml	Tubería 40 mm nave Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	5,65
			CINCO EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
01.09.03	ml	Tubería 32 mm nave Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	4,68
			CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS
01.09.04	ml	Tubería 20 mm nave Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	3,65
			TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS
01.09.05	Ud	Inodoro aseo Inodoro de porcelana vitrificada para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, 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.	160,08
			CIENTO SESENTA EUROS con OCHO CÉNTIMOS
01.09.06	Ud	Calentador nave Calentador eléctrico de 100 l de capacidad tipo Fagor con termómetro indicador de temperatura y llave de seguridad de 1 1/4", totalmente instalado sin toma eléctrica.	395,00
			TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS
01.09.07	Ud	Lavabo aseo Lavabo de porcelana vitrificada en color de 52x41 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, 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.	164,37
			CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.09.08	Ud	Plato ducha aseo Plato de ducha acrílico, rectangular, de 90x75 cm., con grifería mezcladora exterior monomando con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe con salida vertical de 40 mm., instalada y funcionando.	257,87
			DOSCIENTOS CINCUENTA Y SIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.10 Carpintería y cerrajería nave

01.10.01	m2	Puerta metálica entrada nave Puerta corredera metálica tipo Pegaso a base de bastidor de tubo rectangular y chapa galvanizada de cierre tipo Pegaso de 4 x 4 m con cerco y perfil angular provisto de elementos de sujeción y desplazamiento, de herrajes de seguridad con puerta de paso incluida i/p.p. herrajes, corredera de colgar y seguridad, recibido.	37,24
			TREINTA Y SIETE EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS
01.10.02	m2	Ventana abatible Ventana abatible de una hoja ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, doble agrafado de 1 mm de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierte aguas, carril para persianas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para el anclaje de 10 cm y corte preparación y soldadura de perfiles en taller y montaje de obra, incluido recibido de albañilería.	93,46
			NOVENTA Y TRES EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 01.11 Carpintería de madera nave

01.11.01	m2	Premarco pino Premarco pino 70x35 mm de escuadría para ventana normalizada de una hoja montad, incluso p.p. de medios auxiliares.	15,63
			QUINCE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
01.11.02	Ud	Puerta cuarto riego y fitosanitarios Puerta de paso hoja plafonada maciza rechazada Sapelly y canteada en todo su contorno, para barnizar con cerco de pino y tapa juntas 7x15, incluso herrajes de colgar, cierre latonado y manillas de latón.	122,46
			CIENTO VEINTIDOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS
01.11.03	m2	Barnizado Barnizado de carpintería de madera interior y exterior dos manos de barniz sintético semimate, capa de imprimación y lijado	15,49
			QUINCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
01.11.04	Ud	Puerta principal Puerta de entrada a la nave con cerradura de seguridad canteada en todo su contorno, y dibujo en relieve barnizada y colocada.	224,67
			DOSCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
01.11.05	Ud	Puerta oficina, aseo y pasillo Puerta de paso hoja plafonada maciza rechazada Sapelly y canteada en todo su contorno, dibujo en relieve barnizada y colocada.	169,34
			CIENTO SESENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.12 Electricidad nave			
01.12.01	Ud	Luminarias nave Luminarias con tubo fluorescente de 58W de potencia.	80,91
		OCHENTA EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.12.02	Ud	Caja general protección nave Caja general de protección y medida hasta 14 kW, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	206,29
		DOSCIENTOS SEIS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
01.12.03	Ud	Modulo contador nave Módulo para contador monofásico homologado, totalmente montado y colocado, y cableado, contador, fusibles y cortocircuitos de protección.	94,19
		NOVENTA Y CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
01.12.04	Ud	Caja ICP(2p) doble aislamiento nave Caja ICP (2p) doble aislamiento, de empotrar precintable y homologada por la compañía eléctrica	10,42
		DIEZ EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.12.05	Ud	Cuadro distribución eléctrica nave Cuadro de distribución eléctrica elevada de 8 kW, formado por caja Legrand de doble aislamiento, embornado de protección, interruptor automático, diferencial Legrand, totalmente instalado, incluyendo cableado y conexión.	168,49
		CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
01.12.06	Ud	Derivación individual nave Derivación individual 4x10mm ² (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=110 MM, conductores de cobre de 10 mm ² y aislamiento tipo VV 750 V en sistema monofásico con neutro más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm ² y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	20,16
		VEINTE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	
01.12.07	ml	Circuito alumbrado 13 mm nave Circuito de alumbrado realizado con tubo de PVC corrugado de D=13mm y conductores de cobre unipolares 2 x 1,5 + 1,5 mm ² aislados para una tensión nominal de 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	7,35
		SIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.12.08	ml	Circuito alumbrado 16 mm nave Circuito de alumbrado realizado con tubo de PVC CORRUGADO DE d=16 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 4 + 4 mm ² aislados para una tensión nominal de 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	7,46
		SIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
01.12.09	ml	Circuito de fuerza nave Circuito de fuerza realizado con tubo de PVC corrugado de D= 13 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 2,5 + 2,5 mm ² aislados para una tensión nominal de 750V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p de cajas de registro y regletas de conexión.	7,40
		SIETE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
01.12.10	Ud	Base de enchufe Base de enchufe con toma de tierra con tubo de PVC corrugado 13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² de cobre y aislamiento VV 750 V en sistema monofásico con toma de tierra (fase neutra y tierra).	20,29
		VEINTE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
01.12.11	Ud	Regleta de superficie 1x58W nave Regleta de superficie de 1x58W con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7mm, 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, lámpara fluorescente estándar y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	47,70
		CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.12.12	Ud	Regleta de superficie 2x58W nave Regleta de superficie de 2x58W con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7mm, 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, lámpara fluorescente estándar y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	58,32
		CINCUENTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
01.12.13	Ud	Proyector simétrico nave Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con sierra de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 70W y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	276,21
		DOSCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
01.12.14	Ud	Lámpara incandescente nave Lámpara incandescente normal de alumbrado de emergencia, de 1 hora de duración, con potencia de 3x3,6W, construida según IEC-598-22; UNE 60598; UNE 20062; con protección IP-43 clasell; cuerpo y aro exterior realizados en ABS color blanco, difusor en polímero translúcido, alimentación 220V, fusible incorporado, puesta en posición de reposo por mando centralizado y lámpara de emergencia de xenon de 3,6 V-1,0 A. rosca E-10.	124,12
		CIENTO VEINTICUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
01.12.15	ml	Red de toma de tierra de estructura nave Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	9,91
		NUEVE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.12.16	Ud	Toma de tierra nave Toma de tierra con pica de acero cobrizado de diámetro 14,3mm y 2m de longitud, cable de 35mm ² incluyendo registro y comprobación.	146,81
		CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
01.12.17	Ud	Gastos contratación luz Gastos tramitación contratación por kW. Con la compañía para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluido derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono.	128,39
		CIENTO VEINTIOCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.13 Varios nave			
01.13.01	Ud	Espejo Espejo de color realizado con luna incolora de 3 mm, plateada por su cara posterior, tipo crisaño-la color, incluso canteado perimetral y taladros.	22,05
		VEINTIDOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
01.13.02	Ud	Taquilla Taquilla metálica individual para ropa y calzado, de medidas 1,8x2x0,3 m colocada.	290,00
		DOSCIENTOS NOVENTA EUROS	
01.13.03	Ud	Accesorios baño Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados atornillados sobre el alicatado, y compuesto por: 2 toalleros para lavabo y bidé, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; montados y limpios.	161,88
		CIENTO SESENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
01.13.04	Ud	Mesa oficina Mesa de oficina instalada.	237,59
		DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
01.13.05	Ud	Silla oficina Silla de oficina totalmente instalada.	179,00
		CIENTO SETENTA Y NUEVE EUROS	
01.13.06	Ud	Estantería oficina Estantería de oficina totalmente instalada.	81,39
		OCHENTA Y UN EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
01.13.07	Ud	Percha oficina Percha de oficina con ocho ganchos instalada en la pared totalmente colocada.	69,00
		SESENTA Y NUEVE EUROS	
01.13.08	Ud	Papelera oficina Papelera rejilla negra Q-Connect.	9,95
		NUEVE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
01.13.09	Ud	Botiquín urgencia Totclinic. Botiquín armario standar	47,90
		CUARENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
01.13.10	Ud	Extintor Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada. colocación y señalización.	67,76
		SESENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
01.13.11	Ud	Mesa trabajo en almacén Mesa metálica colocada en el almacén para ayuda en los trabajos diarios 3x2m.	16,25
		DIECISEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 Invernadero			
SUBCAPÍTULO 02.01 Movimientos de tierra invernadero			
02.01.01	m2	Retirada capa vegetal Retirada de capa vegetal de 80 cm de espesor con medios mecánicos, sin carga ni transporte.	0,50
		CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
02.01.02	m3	Excavación zanjas cimentación Excavación de zanjas de cimentación en terrenos de consistencia floja por medios mecánicos con extracción de tierra a los bordes dejando como mínimo una separación de 1m. Incluso p.p de replanteo, refino de las paredes y fondos, medidas de seguridad reglamentarias, limpieza del lugar de trabajo, sin carga ni transporte al vertedero p.p. de medios auxiliares.	8,74
		OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
02.01.03	m3	Excavación zanjas tubería Excavación con retroexcavadora, en terrenos de consistencia floja, para zanjas de tuberías de saneamiento, aguas pluviales y línea principal de electricidad. Abertura de zanjas hasta 1 m de profundidad con extracción de tierra a los bordes.	22,30
		VEINTIDOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
02.01.04	m3	Excavación para solera Excavación mecánica con pala cargadora en terrenos de consistencia floja para instalación de solera	8,74
		OCHO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
02.01.05	m3	Transporte de tierras	8,73
		OCHO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
02.01.06	m3	Relleno, extendido y compactado Relleno extendido y compactado con arena de río por medios manuales considerando la arena al pie de tajo	29,56
		VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 02.02 Cimentación invernadero			
02.02.01	m3	Hormigón en masa Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C.	77,09
		SETENTA Y SIETE EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
02.02.02	m3	Hormigón armado Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm, para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ-EME y EHE.	148,87
		CIENTO CUARENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 02.03 Solera invernadero			
02.03.01	m3	Solera invernadero Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 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	92,36
			NOVENTA Y DOS EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 02.04 Estructura invernadero			
02.04.01	kg	Acero laminado invernadero Conjunto de estructura de acero S275 para invernaderos formada por tubos de diferentes diámetros en pilares, arcos y vigas. Cartelas. Estructuras de aireaciones y estructura de la placa incluida tomillería	2,48
			DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS
02.04.02	Ud	Placa anclaje invernadero Placa de anclaje de acero S-275 DE 400x400x18 mm de espesor con 2 pernos de acero corrugado de 20 mm de diámetro y 400 mm de longitud totalmente soldado e instalado.	26,49
			VEINTISEIS EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 02.05 Cubierta invernadero			
02.05.01	m2	Cubierta invernadero m2 de placa de policarbonato celular 7 mm transparente con control de condensación incorporado para cubiertas de invernaderos. Colocada, fijada y unida a la estructura. Incluidas fijaciones, mano de obra y sellados.	9,22
			NUEVE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS
SUBCAPÍTULO 02.06 Fontanería invernadero			
02.06.01	mI	Tubería PVC 3/4" invernadero Metros lineales de tubería de PVC corrugada de 3/4", para la calefacción.	14,47
			CATORCE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
02.06.02	mI	Tubería hierro invernadero Metros lineales de tubería de hierro para calefacción por agua caliente.	18,02
			DIECIOCHO EUROS con DOS CÉNTIMOS
02.06.03	mI	Tubería acero inoxidable 12 mm invernadero Metros lineales de tubería de acero inoxidable de 12mm de diámetro para la inserción de boquillas para el sistema de refrigeración de nebulización.	1,63
			UN EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
02.06.04	Ud	Boquillas nebulizadoras Unidades de boquilla nebulizadora de 5l/h de caudal con nebulización sobre 6 m2 de superficie.	5,20
			CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS
02.06.05	Ud	Sistema de riego carro de invernadero Sistema de riego de carro portaboquillas automatizado con programador de selección de riego y depósito de fertilización de 6,4 m de ancho con raíles e imanes de selección. Instalado y colocado.	10.804,00
			DIEZ MIL OCHOCIENTOS CUATRO EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 02.07 Cerrajería invernadero			
02.07.01	m2	Puertas accesos invernadero Puerta corredera metálica a base de bastidor de tubo rectangular y chapa galvanizada de cierre 4 x 4 m con cerco y perfil angular provisto de elementos de sujeción y desplazamiento, de herrajes de seguridad con puerta de paso incluida i/p.p. herrajes, corredera de colgar y seguridad, recibido.	33,56
		TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 02.08 Electricidad invernadero			
02.08.01	ml	Conductor 2x1,5mm sección Metros lineales de conductor de cobre con recubrimiento de PVC de 0,6 kV (UNE 21029) de 2x1,5mm2 de sección, para circuito refrigeración.	11,05
		ONCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
02.08.02	ml	Conductor 2x2,5mm, sección Metros lineales de conductor de cobre con recubrimiento de PVC de 0,6 kV (UNE 21029) de 2x2,5 mm2 de sección de alumbrado general.	11,23
		ONCE EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	
02.08.03	ml	Conductor 1x6mm2,sección Metros lineales de conductor de cobre con aislamiento de PVC de color verde-amarillo, tensión normal 750V de 1x6mm2 de sección para la red de tierra instalado.	11,69
		ONCE EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
02.08.04	ml	Conductor 1x16mm2, sección Metros lineales de conductor de cobre con aislamiento de PVC de color verde-amarillo, tensión normal 750V de 1x16mm2 de sección para la red de tierra, instalado.	9,83
		NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
02.08.05	ml	Conductor 4x2,5 Metros lineales de conductor de cobre con recubrimiento de PVC de 0,6 kV (UNE 21029) de 4x2,5 mm2 de sección, para necesidades de calefacción, apertura cenital y pantalla térmica.	16,73
		DIECISEIS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
02.08.06	Ud	Toma de tierra invernadero Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	146,81
		CIENTO CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
02.08.07	Ud	Portalámparas Suministro, instalación y montaje de aparato empotrado de diámetro 100 mm con casquillo E27 y aro exterior embellecedor en color blanco, y adaptador portalámpara doble diámetro 50, 80 y 100W.	6,52
		SEIS EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
02.08.08	Ud	Bombillas invernadero Bombilla Led E-27 9W, equivalentes a 50W	19,75
		DIECINUEVE EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
02.08.09	Ud	Interruptor bipolar, 10A Interruptor automático magneto térmico, bipolar de 10 amperios, para montaje en carril DIN. Instalado.	36,00
		TREINTA Y SEIS EUROS	
02.08.10	Ud	Interruptor tetrapolar 10A Interruptor automático magneto térmico, tetrapolar de 10 amperios, para montaje en carril DIN. Instalado.	48,00
		CUARENTA Y OCHO EUROS	
02.08.11	Ud	Interruptor bipolar, 15A Interruptor automático magneto térmico, bipolar de 2P de 15 amperios, para montaje en carril DIN. Instalado.	32,00
		TREINTA Y DOS EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.08.12	Ud	Interruptor diferencial, tetrapolar Interruptor diferencial para montaje en carril DIN de 30 mA de sensibilidad, tetrapolares de 25 amperios. Instalado.	87,00
		OCHENTA Y SIETE EUROS	
02.08.13	Ud	Interruptor diferencial bipolar Interruptor diferencial para montaje en carril DIN de 30 mA de sensibilidad, bipolar de 25 amperios. Instalado.	51,00
		CINCUENTA Y UN EUROS	
02.08.14	Ud	Lámpara incandescente Lámpara incandescente normal de alumbrado de emergencia, de 1 hora de duración, con potencia de 3x3,6W, construida según IEC-598-22; UNE 60598; UNE 20062; con protección IP-43 clasell; cuerpo y aro exterior realizados en ABS color blanco, difusor en polímero translúcido, alimentación 220V, fusible incorporado, puesta en posición de reposo por mando centralizado y lámpara de emergencia de xenon de 3,6 V-1,0 A. rosca E-10.	124,12
		CIENTO VEINTICUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
02.08.15	Ud		0,00
SUBCAPÍTULO 02.09 Dotaciones del invernadero			
02.09.01	m2	Mesas de cultivo móvil, aluminio Metros cuadrados de mesa de cultivo móvil, instaladas y colocadas.	37,42
		TREINTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
02.09.02	Ud	Depósito gasoleo Depósito gasóleo de 188 m3 de capacidad.	758,41
		SETECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
02.09.03	Ud	Accesorios depósito gasoleo Accesorios necesarios para la instalación de depósito de gasoil.	115,00
		CIENTO QUINCE EUROS	
02.09.04	Ud	Caldera agua caliente Caldera de agua caliente para invernaderos de 175 kW	2.151,27
		DOS MIL CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	
02.09.05	Ud	Quemador de gasóleo Quemador de gasóleo para la caldera.	1.335,55
		MIL TRESCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
02.09.06	Ud	Motobomba climatizador Motobomba industrial de presión de climatización de invernadero de 14 l/min de caudal. dotada de un depósito de 100l con boya y presostato para desactivación automática.	165,00
		CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS	
02.09.07	Ud	Depósito fertirrigación Depósito de polietileno de fertirrigación 300 l.	82,00
		OCHENTA Y DOS EUROS	
02.09.08	Ud	Pantalla térmica Pantalla térmica aluminizada de sombreado tipo USL 16 Hcon un 65% de sombreado y un ahorro energético del 60%.	8.200,00
		OCHO MIL DOSCIENTOS EUROS	
02.09.09	Ud	Ventilador 15000 m3/h Ventilador metálico con valla electrosoldada de protección, elementos de acero galvanizado de 0,5 CV de potencia. Caudal de 15000 m3/h a 1,8-1,1 A, de 929x404x920 mm de 48 kg de peso.	515,00
		QUINIENTOS QUINCE EUROS	
02.09.10	Ud	Ventilador 25000 m3/h Ventilador metálico con malla electrosoldada de protección, elementos de acero galvanizado de 0.5 CV. De potencia. Caudal de 25000m3/h a 1.99-1.12 A, de 1123 x 456 x 1123 mm de 50 Kg de peso.	620,00
		SEISCIENTOS VEINTE EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.09.11	Ud	Depósito agua riego Depósito agua de riego. Poliéster. 1 m3 de capacidad.	190,00
			CIENTO NOVENTA EUROS
02.09.12	Ud	Motores de apertura cenital Motores de arraque directo de 0,75 cv	68,00
			SESENTA Y OCHO EUROS
SUBCAPÍTULO 02.10 Varios invernadero			
02.10.01	Ud	Tijeras poda 3 Claveles Tijeras para Podar 8	15,95
			QUINCE EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
02.10.02	Ud	Guantes Guantes para el personal laboral del vivero.	4,50
			CUATRO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
02.10.03	Ud	Extintor 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.	209,38
			DOSCIENTOS NUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 03 Seguridad y Salud			
SUBCAPÍTULO 03.01 Protecciones individuales			
03.01.01	Ud	Pantalla Seg. soldadura	2,31
		DOS EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
03.01.02	Ud	Mascarilla antipolvo	0,83
		CERO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
03.01.03	Ud	Filtro recambio mascarilla	1,40
		UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
03.01.04	Ud	Protectores auditivos	3,81
		TRES EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
03.01.05	Ud	Faja sobreesfuerzos	5,04
		CINCO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
03.01.06	Ud	Mono de trabajo	20,94
		VEINTE EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
03.01.07	Ud	Impermeable	8,52
		OCHO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
03.01.08	Ud	Mandil soldador	3,28
		TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
03.01.09	Ud	Guantes piel	1,17
		UN EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
03.01.10	Ud	Casco de Seguridad	4,94
		CUATRO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
03.01.11	Ud	Guantes soldador	1,20
		UN EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
03.01.12	Ud	Guantes nitrilo 100%	2,20
		DOS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
03.01.13	Ud	Gafas contra impactos	2,39
		DOS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
03.01.14	Ud	Tapones antirruído	0,48
		CERO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
03.01.15	Ud	Botas de seguridad	23,71
		VEINTITRES EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
03.01.16	Ud	Botas de agua	6,95
		SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 03.02 Protecciones colectivas			
03.02.01	m2	Red protección de huecos Cubrición de hueco horizontal de 2,00x2,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=5 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fija da con pies derechos (amortizable en un solo uso). s/R.D. 486/97.	40,54
		CUARENTA EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
03.02.02	ml	Barandilla de puntales y tubos	7,25
		SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
03.02.03	Ud	Señal cuadrada con soporte	16,95
		DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
03.02.04	Ud	Cartel uso obligatorio del casco	3,66
		TRES EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
03.02.05	ml	Cintal de balizamiento	0,86
		CERO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
03.02.06	Ud	Valla contención de peatones	6,82
		SEIS EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 03.03 Extinción de incendios			
03.03.01	Ud	Extintor uso en construcción	29,90
		VEINTINUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
SUBCAPÍTULO 03.04 Instalaciones del personal			
03.04.01	Ud	Alquiler caseta vestuarios Mes de alquiler de caseta prefabricada para uso de vestuario y almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 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.	126,98
		CIENTO VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
03.04.02	Ud	Alquiler caseta de aseos Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 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.	221,83
		DOSCIENTOS VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
--------	----	---------	--------

SUBCAPÍTULO 03.05 Servicios de prevención

03.05.01	Ud	Botiquín de urgencias	26,95
----------	----	-----------------------	-------

VEINTISEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 01 Nave			
SUBCAPÍTULO 01.01 Movimientos de Tierra nave			
01.01.01	m2	Retirada capa vegetal Retirada de capa vegetal de 80 cm de espesor con medios mecánicos, sin carga ni transporte.	
		Mano de obra	0,10
		Maquinaria	0,40
		TOTAL PARTIDA	0,50
01.01.02	m3	Excavación zanjas cimentación Excavación de zanjas de cimentación en terrenos de consistencia floja por medios mecánicos con extracción de tierra a los bordes dejando como mínimo una separación de 1m. Incluso p.p de replanteo, refino de las paredes y fondos, medidas de seguridad reglamentarias, limpieza del lugar de trabajo, sin carga ni transporte al vertedero p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra	2,15
		Maquinaria	6,59
		TOTAL PARTIDA	8,74
01.01.03	m3	Excavación zanjas para tuberías Excavación con retroexcavadora, en terrenos de consistencia floja, para zanjas de tuberías de saneamiento, aguas pluviales y línea principal de electricidad. Abertura de zanjas hasta 1 m de profundidad con extracción de tierra a los bordes.	
		Mano de obra	15,70
		Maquinaria	6,60
		TOTAL PARTIDA	22,30
01.01.04	m3	Excavación para solera Excavación mecánica con pala cargadora en terrenos de consistencia floja para instalación de solera	
		Mano de obra	2,15
		Maquinaria	6,59
		TOTAL PARTIDA	8,74
01.01.05	m3	Transporte tierras Transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, a una distancia entre 5 y 10 km con camión bañera de 14 m3 y con carga por medios mecánicos.	
		Maquinaria	8,73
		TOTAL PARTIDA	8,73
01.01.06	m3	Relleno extendido y compactado Relleno extendido y compactado con arena de río por medios manuales considerando la arena al pie de tajo	
		Mano de obra	11,90
		Maquinaria	0,32
		Resto de obra y materiales.....	17,34
		TOTAL PARTIDA	29,56

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.02 Cimentación nave			
01.02.01	m3	Hormigón en masa Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.	
		Mano de obra	9,92
		Resto de obra y materiales.....	67,17
		TOTAL PARTIDA	77,09
01.02.02	m3	Hormigón armado Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm, para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ-EME y EHE.	
		Mano de obra	33,75
		Maquinaria	2,88
		Resto de obra y materiales.....	112,24
		TOTAL PARTIDA	148,87
SUBCAPÍTULO 01.03 Solera nave			
01.03.01	m3	Encachado Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.	
		Mano de obra	3,31
		Resto de obra y materiales.....	3,30
		TOTAL PARTIDA	6,61
01.03.02	m3	Solera hormigón Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 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	25,19
		Resto de obra y materiales.....	67,17
		TOTAL PARTIDA	92,36
SUBCAPÍTULO 01.04 Estructura nave			
01.04.01	kg	Acero laminado nave 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	0,54
		Resto de obra y materiales.....	1,60
		TOTAL PARTIDA	2,14
01.04.02	Ud	Placa de anclaje nave Placa de anclaje de acero S-275 DE 350x400x30 mm de espesor con 2 pernos de acero corrugado de 27 mm de diámetro y 670 mm de longitud totalmente soldado e instalado.	
		Mano de obra	15,13
		Maquinaria	0,14
		Resto de obra y materiales.....	11,22
		TOTAL PARTIDA	26,49

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.05 Cubierta nave			
01.05.01	m2	Fachada nave Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,5 cm. y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor total de 7 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
		Mano de obra	12,14
		Resto de obra y materiales	49,08
		TOTAL PARTIDA	61,22
01.05.02	m2	Lucenarios nave Acrilamiento sobre lucernario en cubierta con plancha celular de policarbonato incoloro, de 8 mm. de espesor, incluso cortes de plancha y perfilería de aluminio universal con gomas de neopreno para cierres, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales, terminado en condiciones de estanqueidad.	
		Mano de obra	22,71
		Resto de obra y materiales	54,28
		TOTAL PARTIDA	76,99
SUBCAPÍTULO 01.06 Cerramientos y albañilería nave			
01.06.01	m2	Fábrica de bloques Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, 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, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
		Mano de obra	18,39
		Resto de obra y materiales	11,36
		TOTAL PARTIDA	29,75
01.06.02	m2	Enfoscado en muros Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CSIV-W2, en paramentos verticales de 20 mm de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m y andamiaje, s/NTE-RPE-7 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos.	
		Mano de obra	13,97
		Resto de obra y materiales	1,67
		TOTAL PARTIDA	15,64
01.06.03	m2	Pintura Pintura a la cal con 2 manos en parámetro aplicado sobre enfoscado de cemento, previa limpieza de salitres y polvo.	
		Mano de obra	2,19
		Resto de obra y materiales	0,41
		TOTAL PARTIDA	2,60
01.06.04	m2	Ladrillo 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	18,00
		Resto de obra y materiales	5,48
		TOTAL PARTIDA	23,48

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.06.05	m2	Pavimento Solado de terrazo interior micrograno, uso normal, s/norma UNE 127020, de 40x40 cm. en color claro, con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), i/cama de arena de 2 cm. de espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/limpieza, s/NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26, medido en superficie realmente ejecutada en oficina, aseo y pasillo.	
		Mano de obra	10,53
		Resto de obra y materiales.....	22,25
		TOTAL PARTIDA	32,78
01.06.06	m2	Alicatado Alicatado con plaqueta de gres natural 15x15 cm. con junta de 1 cm., (AI,Alla s/EN-121, EN-186), recibido con adhesivo C1 s/EN-12004 gris, sin incluir enfoscado de mortero, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
		Mano de obra	14,41
		Resto de obra y materiales.....	22,89
		TOTAL PARTIDA	37,30
01.06.07	m2	Falso techo Falso techo registrable de placas de yeso laminado de 120x60cm. y 10 mm. de espesor, suspendido de perfilería vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	
		Mano de obra	8,32
		Resto de obra y materiales.....	14,33
		TOTAL PARTIDA	22,65
01.06.08	m2	Enfoscado en habitáculos nave Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero CSIII-W1 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 en paramentos verticales de 20 mm de espesor, regleado i/p.p. de andamiaje, s/NTE-RPE-5 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos en la oficina, cuarto fitosanitarios, aseo, vestuarios y sala de manipulación.	
		Mano de obra	8,83
		Resto de obra y materiales.....	1,46
		TOTAL PARTIDA	10,29
01.06.09	m2	Pintura interior Pintura a cal con dos manos en parámetros verticales exteriores e interiores de la oficina aplicado sobre el enfoscado de cemento.	
		Mano de obra	2,19
		Resto de obra y materiales.....	0,41
		TOTAL PARTIDA	2,60
01.06.10	m2	Guarnecido Tendido con yeso negro a buena vista en paramentos verticales de 15 mm. de espesor con maestras cada 3 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de chapa galvanizada y colocación de andamios s/NTE-RPG-8, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	
		Mano de obra	5,27
		Resto de obra y materiales.....	1,62
		TOTAL PARTIDA	6,89

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.07 Saneamientos y aguas pluviales nave			
01.07.01	ml	Canalón Canalón PVC de 150 mm de diámetro fijado mediante grapas de sujeción incluido pegamento y piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado.	
		Mano de obra	11,89
		Resto de obra y materiales	17,46
		TOTAL PARTIDA	29,35
01.07.02	ml	Bajante canalón Bajante canalón de PVC serie F de 100 mm de diámetro incluidos codos, injertos y demás accesorios totalmente instalado.	
		Mano de obra	8,25
		Resto de obra y materiales	20,56
		TOTAL PARTIDA	28,81
01.07.03	ml	Tubería Tubería PVC 125 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/IIa	
		Mano de obra	7,22
		Resto de obra y materiales	8,51
		TOTAL PARTIDA	15,73
01.07.04	Ud	Arqueta Arqueta a pie de bajante registable de medidas interiores 38x38x50 cm realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado prefabricada, s/NTE-ISS-50/51.	
		Mano de obra	52,92
		Resto de obra y materiales	31,52
		TOTAL PARTIDA	84,44
SUBCAPÍTULO 01.08 Saneamiento aguas residuales nave			
01.08.01	Ud	Acometida Acometida domiciliar de saneamiento a la red general, hasta una longitud de 12 m, en terreno flojo, con rotura de pavimento por medio de compresor, excavación mecánica tubo de PVC DE d = 20 cm, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, y limpieza y transporte de tierras sobrantes a pie de carga.	
		Mano de obra	467,85
		Maquinaria	25,26
		Resto de obra y materiales	140,52
		TOTAL PARTIDA	633,63
01.08.02	ml	Tubería PVC 40mm Tubería PVC 40 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20IIa de central.	
		Mano de obra	9,53
		Resto de obra y materiales	7,97
		TOTAL PARTIDA	17,50
01.08.03	ml	Tubería PVC 110mm Tubería PVC 110 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20IIa de central	
		Mano de obra	6,50
		Resto de obra y materiales	7,93
		TOTAL PARTIDA	14,43
01.08.04	ml	Tubería PVC 125 mm Tubería PVC 125 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIa de central	
		Mano de obra	7,22
		Resto de obra y materiales	8,51
		TOTAL PARTIDA	15,73
01.08.05	Ud	Sumidero sonfónico Sumidero sínfónico de PVC incluida tapa de fundición piezas especiales totalmente instalado.	
		Mano de obra	5,89
		Resto de obra y materiales	10,38
		TOTAL PARTIDA	16,27

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.08.06	Ud	Arqueta de paso Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/l ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	
		Mano de obra	57,36
		Resto de obra y materiales	12,59
		TOTAL PARTIDA	69,95
01.08.07	Ud	Arqueta sumidero Arqueta sumidero sifónica de 38x65 cm de sección útil, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, e incluso con rejilla plana desmontable de fundición dúctil y cerco de perfil L, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	
		Mano de obra	48,89
		Resto de obra y materiales	103,71
		TOTAL PARTIDA	152,60
SUBCAPÍTULO 01.09 Fontanería nave			
01.09.01	Ud	Acometida red general nave Acometida a la red general municipal de agua DN40 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	
		Mano de obra	60,02
		Resto de obra y materiales	29,92
		TOTAL PARTIDA	89,94
01.09.02	ml	Tubería 40 mm nave Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra	2,36
		Resto de obra y materiales	3,29
		TOTAL PARTIDA	5,65
01.09.03	ml	Tubería 32 mm nave Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra	2,36
		Resto de obra y materiales	2,32
		TOTAL PARTIDA	4,68
01.09.04	ml	Tubería 20 mm nave Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	
		Mano de obra	2,36
		Resto de obra y materiales	1,29
		TOTAL PARTIDA	3,65

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.09.05	Ud	Inodoro aseo Inodoro de porcelana vitrificada para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, 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	25,52
		Resto de obra y materiales	134,56
		TOTAL PARTIDA	160,08
01.09.06	Ud	Calentador nave Calentador eléctrico de 100 l de capacidad tipo Fagor con termómetro indicador de temperatura y llave de seguridad de 1 1/4", totalmente instalado sin toma eléctrica.	
		Resto de obra y materiales	395,00
		TOTAL PARTIDA	395,00
01.09.07	Ud	Lavabo aseo Lavabo de porcelana vitrificada en color de 52x41 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, 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	21,59
		Resto de obra y materiales	142,78
		TOTAL PARTIDA	164,37
01.09.08	Ud	Plato ducha aseo Plato de ducha acrílico, rectangular, de 90x75 cm., con grifería mezcladora exterior monomando con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe con salida vertical de 40 mm., instalada y funcionando.	
		Mano de obra	15,70
		Resto de obra y materiales	242,17
		TOTAL PARTIDA	257,87
SUBCAPÍTULO 01.10 Carpintería y cerrajería nave			
01.10.01	m2	Puerta metálica entrada nave Puerta corredera metálica tipo Pegaso a base de bastidor de tubo rectangular y chapa galvanizada de cierre tipo Pegaso de 4 x 4 m con cerco y perfil angular provisto de elementos de sujeción y desplazamiento, de herrajes de seguridad con puerta de paso incluida i/p.p. herrajes, corredera de colgar y seguridad, recibido.	
		Resto de obra y materiales	37,24
		TOTAL PARTIDA	37,24
01.10.02	m2	Ventana abatible Ventana abatible de una hoja ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, doble agrafado de 1 mm de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierte aguas, carril para persianas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para el anclaje de 10 cm y corte preparación y soldadura de perfiles en taller y montaje de obra, incluido recibido de albañilería.	
		Resto de obra y materiales	93,46
		TOTAL PARTIDA	93,46

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 01.11 Carpintería de madera nave			
01.11.01	ml	Premarco pino Premarco pino 70x35 mm de escuadría para ventana normalizada de una hoja montad, incluso p.p. de medios auxiliares.	
		Resto de obra y materiales.....	15,63
		TOTAL PARTIDA	15,63
01.11.02	Ud	Puerta cuarto riego y fitosanitarios Puerta de paso hoja plafonada maciza rechazada Sapelly y canteada en todo su contorno, para barnizar con cerco de pino y tapa juntas 7x15, incluso herrajes de colgar, cierre latonado y manillas de latón.	
		Resto de obra y materiales.....	122,46
		TOTAL PARTIDA	122,46
01.11.03	m2	Barnizado Barnizado de carpintería de madera interior y exterior dos manos de barniz sintético semimate, capa de imprimación y lijado	
		Resto de obra y materiales.....	15,49
		TOTAL PARTIDA	15,49
01.11.04	Ud	Puerta principal Puerta de entrada a la nave con cerradura de seguridad canteada en todo su contorno, y dibujo en relieve barnizada y colocada.	
		Resto de obra y materiales.....	224,67
		TOTAL PARTIDA	224,67
01.11.05	Ud	Puerta oficina, aseo y pasillo Puerta de paso hoja plafonada maciza rechazada Sapelly y canteada en todo su contorno, dibujo en relieve barnizada y colocada.	
		Resto de obra y materiales.....	169,34
		TOTAL PARTIDA	169,34
SUBCAPÍTULO 01.12 Electricidad nave			
01.12.01	Ud	Luminarias nave Luminarias con tubo fluorescente de 58W de potencia.	
		Mano de obra.....	14,59
		Resto de obra y materiales.....	66,32
		TOTAL PARTIDA	80,91
01.12.02	Ud	Caja general protección nave Caja general de protección y medida hasta 14 kW, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar.	
		Mano de obra.....	18,25
		Resto de obra y materiales.....	188,04
		TOTAL PARTIDA	206,29
01.12.03	Ud	Modulo contador nave Módulo para contador monofásico homologado, totalmente montado y colocado, y cableado, contador, fusibles y cortocircuitos de protección.	
		Resto de obra y materiales.....	94,19
		TOTAL PARTIDA	94,19
01.12.04	Ud	Caja ICP(2p) doble aislamiento nave Caja ICP (2p) doble aislamiento, de empotrar precintable y homologada por la compañía eléctrica	
		Resto de obra y materiales.....	10,42
		TOTAL PARTIDA	10,42
01.12.05	Ud	Cuadro distribución eléctrica nave Cuadro de distribución eléctrica elevada de 8 kW, formado por caja Legrand de doble aislamiento, embornado de protección, interruptor automático, diferencial Legrand, totalmente instalado, incluyendo cableado y conexión.	
		Resto de obra y materiales.....	168,49
		TOTAL PARTIDA	168,49

CUADRO DE PRECIOS 2**Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental**

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
01.12.06	Ud	Derivación individual nave Derivación individual 4x10mm ² (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=110 MM, conductores de cobre de 10 mm ² y aislamiento tipo VV 750 V en sistema monofásico con neutro más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm ² y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado.	
		Resto de obra y materiales.....	20,16
		TOTAL PARTIDA.....	20,16
01.12.07	ml	Circuito alumbrado 13 mm nave Circuito de alumbrado realizado con tubo de PVC corrugado de D=13mm y conductores de cobre unipolares 2 x 1,5 + 1,5 mm ² aislados para una tensión nominal de 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Mano de obra.....	5,47
		Resto de obra y materiales.....	1,88
		TOTAL PARTIDA.....	7,35
01.12.08	ml	Circuito alumbrado 16 mm nave Circuito de alumbrado realizado con tubo de PVC CORRUGADO DE d=16 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 4 + 4 mm ² aislados para una tensión nominal de 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Mano de obra.....	5,47
		Resto de obra y materiales.....	1,99
		TOTAL PARTIDA.....	7,46
01.12.09	ml	Circuito de fuerza nave Circuito de fuerza realizado con tubo de PVC corrugado de D= 13 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 2,5 + 2,5 mm ² aislados para una tensión nominal de 750V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p de cajas de registro y regletas de conexión.	
		Mano de obra.....	5,47
		Resto de obra y materiales.....	1,93
		TOTAL PARTIDA.....	7,40
01.12.10	Ud	Base de enchufe Base de enchufe con toma de tierra con tubo de PVC corrugado 13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm ² de cobre y aislamiento VV 750 V en sistema monofásico con toma de tierra (fase neutra y tierra).	
		Resto de obra y materiales.....	20,29
		TOTAL PARTIDA.....	20,29
01.12.11	Ud	Regleta de superficie 1x58W nave Regleta de superficie de 1x58W con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7mm, 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, lámpara fluorescente estándar y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
		Mano de obra.....	1,76
		Resto de obra y materiales.....	45,94
		TOTAL PARTIDA.....	47,70
01.12.12	Ud	Regleta de superficie 2x58W nave Regleta de superficie de 2x58W con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7mm, 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, lámpara fluorescente estándar y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	
		Mano de obra.....	5,29
		Resto de obra y materiales.....	53,03
		TOTAL PARTIDA.....	58,32
01.12.13	Ud	Proyector simétrico nave Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con sierra de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 70W y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado.	

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Resto de obra y materiales.....	276,21
		TOTAL PARTIDA.....	276,21
01.12.14	Ud	Lámpara incandescente nave Lámpara incandescente normal de alumbrado de emergencia, de 1 hora de duración, con potencia de 3x3,6W, construida según IEC-598-22; UNE 60598; UNE 20062; con protección IP-43 clasell; cuerpo y aro exterior realizados en ABS color blanco, difusor en polímero translúcido, alimentación 220V, fusible incorporado, puesta en posición de reposo por mando centralizado y lámpara de emergencia de xenon de 3,6 V-1,0 A. rosca E-10.	
		Resto de obra y materiales.....	124,12
		TOTAL PARTIDA.....	124,12
01.12.15	ml	Red de toma de tierra de estructura nave Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba.	
		Resto de obra y materiales.....	9,91
		TOTAL PARTIDA.....	9,91
01.12.16	Ud	Toma de tierra nave Toma de tierra con pica de acero cobrizado de diámetro 14,3mm y 2m de longitud, cable de 35mm ² incluyendo registro y comprobación.	
		Mano de obra.....	36,48
		Resto de obra y materiales.....	110,33
		TOTAL PARTIDA.....	146,81
01.12.17	Ud	Gastos contratación luz Gastos tramitación contratación por kW. Con la compañía para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluido derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono.	
		Resto de obra y materiales.....	128,39
		TOTAL PARTIDA.....	128,39
SUBCAPÍTULO 01.13 Varios nave			
01.13.01	Ud	Espejo Espejo de color realizado con luna incolora de 3 mm, plateada por su cara posterior, tipo crisaño-la color, incluso canteado perimetral y taladros.	
		Resto de obra y materiales.....	22,05
		TOTAL PARTIDA.....	22,05
01.13.02	Ud	Taquilla Taquilla metálica individual para ropa y calzado, de medidas 1,8x2x0,3 m colocada.	
		Resto de obra y materiales.....	290,00
		TOTAL PARTIDA.....	290,00
01.13.03	Ud	Accesorios baño Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados atornillados sobre el alicatado, y compuesto por: 2 toalleros para lavabo y bidé, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; montados y limpios.	
		Mano de obra.....	38,90
		Resto de obra y materiales.....	122,98
		TOTAL PARTIDA.....	161,88
01.13.04	Ud	Mesa oficina Mesa de oficina instalada.	
		Resto de obra y materiales.....	237,59
		TOTAL PARTIDA.....	237,59
01.13.05	Ud	Silla oficina Silla de oficina totalmente instalada.	
		Resto de obra y materiales.....	179,00
		TOTAL PARTIDA.....	179,00
01.13.06	Ud	Estantería oficina Estantería de oficina totalmente instalada.	
		Resto de obra y materiales.....	81,39
		TOTAL PARTIDA.....	81,39

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
01.13.07	Ud	Percha oficina Percha de oficina con ocho ganchos instalada en la pared totalmente colocada.		
			Resto de obra y materiales.....	69,00
			TOTAL PARTIDA.....	69,00
01.13.08	Ud	Papelera oficina Papelera rejilla negra Q-Connect.		
			Resto de obra y materiales.....	9,95
			TOTAL PARTIDA.....	9,95
01.13.09	Ud	Botiquín urgencia Totclinic. Botiquin armario standar		
			Resto de obra y materiales.....	47,90
			TOTAL PARTIDA.....	47,90
01.13.10	Ud	Extintor Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada. colocación y señalización.		
			Mano de obra.....	8,33
			Resto de obra y materiales.....	59,43
			TOTAL PARTIDA.....	67,76
01.13.11	Ud	Mesa trabajo en almacen Mesa metálica colocada en el almacen para ayuda en los trabajos diarios 3x2m.		
			Resto de obra y materiales.....	16,25
			TOTAL PARTIDA.....	16,25

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 02 Invernadero			
SUBCAPÍTULO 02.01 Movimientos de tierra invernadero			
02.01.01	m2	Retirada capa vegetal Retirada de capa vegetal de 80 cm de espesor con medios mecánicos, sin carga ni transporte.	
		Mano de obra	0,10
		Maquinaria	0,40
		TOTAL PARTIDA	0,50
02.01.02	m3	Excavación zanjas cimentación Excavación de zanjas de cimentación en terrenos de consistencia floja por medios mecánicos con extracción de tierra a los bordes dejando como mínimo una separación de 1m. Incluso p.p de replanteo, refino de las paredes y fondos, medidas de seguridad reglamentarias, limpieza del lugar de trabajo, sin carga ni transporte al vertedero p.p. de medios auxiliares.	
		Mano de obra	2,15
		Maquinaria	6,59
		TOTAL PARTIDA	8,74
02.01.03	m3	Excavación zanjas tubería Excavación con retroexcavadora, en terrenos de consistencia floja, para zanjas de tuberías de saneamiento, aguas pluviales y línea principal de electricidad. Abertura de zanjas hasta 1 m de profundidad con extracción de tierra a los bordes.	
		Mano de obra	15,70
		Maquinaria	6,60
		TOTAL PARTIDA	22,30
02.01.04	m3	Excavación para solera Excavación mecánica con pala cargadora en terrenos de consistencia floja para instalación de solera	
		Mano de obra	2,15
		Maquinaria	6,59
		TOTAL PARTIDA	8,74
02.01.05	m3	Transporte de tierras	
		Maquinaria	8,73
		TOTAL PARTIDA	8,73
02.01.06	m3	Relleno, extendido y compactado Relleno extendido y compactado con arena de río por medios manuales considerando la arena al pie de tajo	
		Mano de obra	11,90
		Maquinaria	0,32
		Resto de obra y materiales	17,34
		TOTAL PARTIDA	29,56

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 02.02 Cimentación invernadero			
02.02.01	m3	Hormigón en masa Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.	
		Mano de obra	9,92
		Resto de obra y materiales.....	67,17
		TOTAL PARTIDA	77,09
02.02.02	m3	Hormigón armado Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm, para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ-EME y EHE.	
		Mano de obra	33,75
		Maquinaria	2,88
		Resto de obra y materiales.....	112,24
		TOTAL PARTIDA	148,87
SUBCAPÍTULO 02.03 Solera invernadero			
02.03.01	m3	Solera invernadero Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 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	25,19
		Resto de obra y materiales.....	67,17
		TOTAL PARTIDA	92,36
SUBCAPÍTULO 02.04 Estructura invernadero			
02.04.01	kg	Acero laminado invernadero Conjunto de estructura de acero S275 para invernaderos formada por tubos de diferentes diámetros en pilares, arcos y vigas. Cartelas. Estructuras de aireaciones y estructura de la placa incluida tomillería	
		Mano de obra	0,63
		Resto de obra y materiales.....	1,85
		TOTAL PARTIDA	2,48
02.04.02	Ud	Placa anclaje invernadero Placa de anclaje de acero S-275 DE 400x400x18 mm de espesor con 2 pernos de acero corrugado de 20 mm de diámetro y 400 mm de longitud totalmente soldado e instalado.	
		Mano de obra	15,13
		Maquinaria	0,14
		Resto de obra y materiales.....	11,22
		TOTAL PARTIDA	26,49

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 02.05 Cubierta invernadero			
02.05.01	m2	Cubierta invernadero m2 de placa de policarbonato celular 7 mm transparente con control de condensación incorporado para cubiertas de invernaderos. Colocada, fijada y unida a la estructura. Incluidas fijaciones, mano de obra y sellados.	
		Resto de obra y materiales.....	9,22
		TOTAL PARTIDA	9,22
SUBCAPÍTULO 02.06 Fontanería invernadero			
02.06.01	ml	Tubería PVC 3/4" invernadero Metros lineales de tubería de PVC corrugada de 3/4", para la calefacción.	
		Mano de obra	4,51
		Resto de obra y materiales.....	9,96
		TOTAL PARTIDA	14,47
02.06.02	ml	Tubería hierro invernadero Metros lineales de tubería de hierro para calefacción por agua caliente.	
		Resto de obra y materiales.....	18,02
		TOTAL PARTIDA	18,02
02.06.03	ml	Tubería acero inoxidable 12 mm invernadero Metros lineales de tubería de acero inoxidable de 12mm de diámetro para la inserción de boquillas para el sistema de refrigeración de nebulización.	
		Resto de obra y materiales.....	1,63
		TOTAL PARTIDA	1,63
02.06.04	Ud	Boquillas nebulizadoras Unidades de boquilla nebulizadora de 5l/h de caudal con nebulización sobre 6 m2 de superficie.	
		Resto de obra y materiales.....	5,20
		TOTAL PARTIDA	5,20
02.06.05	Ud	Sistema de riego carro de invernadero Sistema de riego de carro portaboquillas automatizado con programador de selección de riego y depósito de fertilización de 6,4 m de ancho con raíles e imanes de selección. Instalado y colocado.	
		Resto de obra y materiales.....	10.804,00
		TOTAL PARTIDA	10.804,00
SUBCAPÍTULO 02.07 Cerrajería invernadero			
02.07.01	m2	Puertas accesos invernadero Puerta corredera metálica a base de bastidor de tubo rectangular y chapa galvanizada de cierre 4 x 4 m con cerco y perfil angular provisto de elementos de sujeción y desplazamiento, de herrajes de seguridad con puerta de paso incluida i/p.p. herrajes, corredera de colgar y seguridad, recibido.	
		Resto de obra y materiales.....	33,56
		TOTAL PARTIDA	33,56

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 02.08 Electricidad invernadero			
02.08.01	ml	Conductor 2x1,5mm sección Metros lineales de conductor de cobre con recubrimiento de PVC de 0,6 kV (UNE 21029) de 2x1,5mm ² de sección, para circuito refrigeración.	
		Mano de obra	5,47
		Resto de obra y materiales	5,58
		TOTAL PARTIDA	11,05
02.08.02	ml	Conductor 2x2,5mm, sección Metros lineales de conductor de cobre con recubrimiento de PVC de 0,6 kV (UNE 21029) de 2x2,5 mm ² de sección de alumbrado general.	
		Mano de obra	5,47
		Resto de obra y materiales	5,76
		TOTAL PARTIDA	11,23
02.08.03	ml	Conductor 1x6mm²,sección Metros lineales de conductor de cobre con aislamiento de PVC de color verde-amarillo, tensión normal 750V de 1x6mm ² de sección para la red de tierra instalado.	
		Mano de obra	5,47
		Resto de obra y materiales	6,22
		TOTAL PARTIDA	11,69
02.08.04	ml	Conductor 1x16mm², sección Metros lineales de conductor de cobre con aislamiento de PVC de color verde-amarillo, tensión normal 750V de 1x16mm ² de sección para la red de tierra, instalado.	
		Mano de obra	5,47
		Resto de obra y materiales	4,36
		TOTAL PARTIDA	9,83
02.08.05	ml	Conductor 4x2,5 Metros lineales de conductor de cobre con recubrimiento de PVC de 0,6 kV (UNE 21029) de 4x2,5 mm ² de sección, para necesidades de calefacción, apertura cenital y pantalla térmica.	
		Mano de obra	5,47
		Resto de obra y materiales	11,26
		TOTAL PARTIDA	16,73
02.08.06	Ud	Toma de tierra invernadero Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm ² , unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.	
		Mano de obra	36,48
		Resto de obra y materiales	110,33
		TOTAL PARTIDA	146,81
02.08.07	Ud	Portalámparas Suministro, instalación y montaje de aparato empotrado de diámetro 100 mm con casquillo E27 y aro exterior embellecedor en color blanco, y adaptador portalámpara doble diámetro 50, 80 y 100W.	
		Resto de obra y materiales	6,52
		TOTAL PARTIDA	6,52
02.08.08	Ud	Bombillas invernadero Bombilla Led E-27 9W, equivalentes a 50W	
		Resto de obra y materiales	19,75
		TOTAL PARTIDA	19,75
02.08.09	Ud	Interruptor bipolar, 10A Interruptor automático magneto térmico, bipolar de 10 amperios, para montaje en carril DIN. Instalado.	
		Resto de obra y materiales	36,00
		TOTAL PARTIDA	36,00

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.08.10	Ud	Interruptor tetrapolar 10A Interruptor automático magneto térmico, tetrapolar de 10 amperios, para montaje en carril DIN. Instalado.	
		Resto de obra y materiales.....	48,00
		TOTAL PARTIDA	48,00
02.08.11	Ud	Interruptor bipolar, 15A Interruptor automático magneto térmico, bipolar de 2P de 15 amperios, para montaje en carril DIN. Instalado.	
		Resto de obra y materiales.....	32,00
		TOTAL PARTIDA	32,00
02.08.12	Ud	Interruptor diferencial, tetrapolar Interruptor diferencial para montaje en carril DIN de 30 mA de sensibilidad, tetrapolares de 25 amperios. Instalado.	
		Resto de obra y materiales.....	87,00
		TOTAL PARTIDA	87,00
02.08.13	Ud	Interruptor diferencial bipolar Interruptor diferencial para montaje en carril DIN de 30 mA de sensibilidad, bipolar de 25 amperios. Instalado.	
		Resto de obra y materiales.....	51,00
		TOTAL PARTIDA	51,00
02.08.14	Ud	Lámpara incandescente Lámpara incandescente normal de alumbrado de emergencia, de 1 hora de duración, con potencia de 3x3,6W, construida según IEC-598-22; UNE 60598; UNE 20062; con protección IP-43 clasell; cuerpo y aro exterior realizados en ABS color blanco, difusor en polímero translúcido, alimentación 220V, fusible incorporado, puesta en posición de reposo por mando centralizado y lámpara de emergencia de xenon de 3,6 V-1,0 A. rosca E-10.	
		Resto de obra y materiales.....	124,12
		TOTAL PARTIDA	124,12
02.08.15	Ud		
SUBCAPÍTULO 02.09 Dotaciones del invernadero			
02.09.01	m2	Mesas de cultivo móvil, aluminio Metros cuadrados de mesa de cultivo móvil, instaladas y colocadas.	
		Resto de obra y materiales.....	37,42
		TOTAL PARTIDA	37,42
02.09.02	Ud	Depósito gasoleo Depósito gasóleo de 188 m3 de capacidad.	
		Mano de obra	75,02
		Resto de obra y materiales.....	683,39
		TOTAL PARTIDA	758,41
02.09.03	Ud	Accesorios depósito gasoleo Accesorios necesarios para la instalación de depósito de gasoil.	
		Resto de obra y materiales.....	115,00
		TOTAL PARTIDA	115,00
02.09.04	Ud	Caldera agua caliente Caldera de agua caliente para invernaderos de 175 kW	
		Mano de obra	225,20
		Resto de obra y materiales.....	1.926,07
		TOTAL PARTIDA	2.151,27
02.09.05	Ud	Quemador de gasóleo Quemador de gasóleo para la caldera.	
		Mano de obra	187,55
		Resto de obra y materiales.....	1.148,00
		TOTAL PARTIDA	1.335,55

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
02.09.06	Ud	Motobomba climatizador Motobomba industrial de presión de climatización de invernadero de 14 l/min de caudal. dotada de un depósito de 100l con boya y presostato para desactivación automática.	
		Resto de obra y materiales.....	165,00
		TOTAL PARTIDA.....	165,00
02.09.07	Ud	Depósito fertirrigación Depósito de polietileno de fertirrigación 300 l.	
		Resto de obra y materiales.....	82,00
		TOTAL PARTIDA.....	82,00
02.09.08	Ud	Pantalla térmica Pantalla térmica aluminizada de sombreado tipo USL 16 Hcon un 65% de sombreado y un ahorro energético del 60%.	
		Resto de obra y materiales.....	8.200,00
		TOTAL PARTIDA.....	8.200,00
02.09.09	Ud	Ventillador 15000 m3/h Ventilador metálico con valla electrosoldada de protección, elementos de acero galvanizado de 0,5 CV de potencia. Caudal de 15000 m3/h a 1,8-1,1 A, de 929x404x920 mm de 48 kg de peso.	
		Resto de obra y materiales.....	515,00
		TOTAL PARTIDA.....	515,00
02.09.10	Ud	Ventilador 25000 m3/h Ventilador metálico con malla electrosoldada de protección, elementos de acero galvanizado de 0.5 CV. De potencia. Caudal de 25000m3/h a 1.99-1.12 A, de 1123 x 456 x 1123 mm de 50 Kg de peso.	
		Resto de obra y materiales.....	620,00
		TOTAL PARTIDA.....	620,00
02.09.11	Ud	Depósito agua riego Depósito agua de riego. Poliéster. 1 m3 de capacidad.	
		Resto de obra y materiales.....	190,00
		TOTAL PARTIDA.....	190,00
02.09.12	Ud	Motores de apertura cenital Motores de arraque directo de 0,75 cv	
		Resto de obra y materiales.....	68,00
		TOTAL PARTIDA.....	68,00
SUBCAPÍTULO 02.10 Varios invernadero			
02.10.01	Ud	Tijeras poda 3 Claveles Tijeras para Podar 8	
		Resto de obra y materiales.....	15,95
		TOTAL PARTIDA.....	15,95
02.10.02	Ud	Guantes Guantes para el personal laboral del vivero.	
		Resto de obra y materiales.....	4,50
		TOTAL PARTIDA.....	4,50
02.10.03	Ud	Extintor 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.....	8,33
		Resto de obra y materiales.....	201,05
		TOTAL PARTIDA.....	209,38

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 03 Seguridad y Salud				
SUBCAPÍTULO 03.01 Protecciones individuales				
03.01.01	Ud	Pantalla Seg. soldadura		
			Resto de obra y materiales.....	2,31
			TOTAL PARTIDA.....	2,31
03.01.02	Ud	Mascarilla antipolvo		
			Resto de obra y materiales.....	0,83
			TOTAL PARTIDA.....	0,83
03.01.03	Ud	Filtro recambio mascarilla		
			Resto de obra y materiales.....	1,40
			TOTAL PARTIDA.....	1,40
03.01.04	Ud	Protectores auditivos		
			Resto de obra y materiales.....	3,81
			TOTAL PARTIDA.....	3,81
03.01.05	Ud	Faja sobreesfuerzos		
			Resto de obra y materiales.....	5,04
			TOTAL PARTIDA.....	5,04
03.01.06	Ud	Mono de trabajo		
			Resto de obra y materiales.....	20,94
			TOTAL PARTIDA.....	20,94
03.01.07	Ud	Impermeable		
			Resto de obra y materiales.....	8,52
			TOTAL PARTIDA.....	8,52
03.01.08	Ud	Mandil soldador		
			Resto de obra y materiales.....	3,28
			TOTAL PARTIDA.....	3,28
03.01.09	Ud	Guantes piel		
			Resto de obra y materiales.....	1,17
			TOTAL PARTIDA.....	1,17
03.01.10	Ud	Casco de Seguridad		
			Resto de obra y materiales.....	4,94
			TOTAL PARTIDA.....	4,94
03.01.11	Ud	Guantes soldador		
			Resto de obra y materiales.....	1,20
			TOTAL PARTIDA.....	1,20
03.01.12	Ud	Guantes nitrilo 100%		
			Resto de obra y materiales.....	2,20
			TOTAL PARTIDA.....	2,20
03.01.13	Ud	Gafas contra impactos		
			Resto de obra y materiales.....	2,39
			TOTAL PARTIDA.....	2,39
03.01.14	Ud	Tapones antirruído		
			Resto de obra y materiales.....	0,48
			TOTAL PARTIDA.....	0,48
03.01.15	Ud	Botas de seguridad		
			Resto de obra y materiales.....	23,71
			TOTAL PARTIDA.....	23,71
03.01.16	Ud	Botas de agua		
			Resto de obra y materiales.....	6,95
			TOTAL PARTIDA.....	6,95

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 03.02 Protecciones colectivas			
03.02.01	m2	Red protección de huecos Cubrición de hueco horizontal de 2,00x2,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=5 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos (amortizable en un solo uso). s/R.D. 486/97.	
		Mano de obra	8,67
		Resto de obra y materiales.....	31,87
		TOTAL PARTIDA	40,54
03.02.02	ml	Barandilla de puntales y tubos	
		Mano de obra	4,50
		Resto de obra y materiales.....	2,75
		TOTAL PARTIDA	7,25
03.02.03	Ud	Señal cuadrada con soporte	
		Mano de obra	2,60
		Resto de obra y materiales.....	14,35
		TOTAL PARTIDA	16,95
03.02.04	Ud	Cartel uso obligatorio del casco	
		Mano de obra	1,65
		Resto de obra y materiales.....	2,01
		TOTAL PARTIDA	3,66
03.02.05	ml	Cintal de balizamiento	
		Mano de obra	0,83
		Resto de obra y materiales.....	0,03
		TOTAL PARTIDA	0,86
03.02.06	Ud	Valla contención de peatones	
		Mano de obra	1,65
		Resto de obra y materiales.....	5,17
		TOTAL PARTIDA	6,82
SUBCAPÍTULO 03.03 Extinción de incendios			
03.03.01	Ud	Extintor uso en construcción	
		Mano de obra	1,65
		Resto de obra y materiales.....	28,25
		TOTAL PARTIDA	29,90
SUBCAPÍTULO 03.04 Instalaciones del personal			
03.04.01	Ud	Alquiler caseta vestuarios Mes de alquiler de caseta prefabricada para uso de vestuario y almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 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	1,41
		Resto de obra y materiales.....	125,57
		TOTAL PARTIDA	126,98
03.04.02	Ud	Alquiler caseta de aseos Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 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	1,41
		Resto de obra y materiales.....	220,42
		TOTAL PARTIDA	221,83

CUADRO DE PRECIOS 2

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
SUBCAPÍTULO 03.05 Servicios de prevención			
03.05.01	Ud	Botiquín de urgencias	
			Resto de obra y materiales..... 26,95
			TOTAL PARTIDA 26,95

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 Nave									
SUBCAPÍTULO 01.01 Movimientos de Tierra nave									
01.01.01	m2 Retirada capa vegetal								
	Retirada de capa vegetal de 80 cm de espesor con medios mecánicos, sin carga ni transporte.								
	Nave	1	20,60	10,60		218,36			
							218,36	0,50	109,18
01.01.02	m3 Excavación zanjas cimentación								
	Excavación de zanjas de cimentación en terrenos de consistencia floja por medios mecánicos con extracción de tierra a los bordes dejando como mínimo una separación de 1m. Incluso p.p de replanteo, refino de las paredes y fondos, medidas de seguridad reglamentarias, limpieza del lugar de trabajo, sin carga ni transporte al vertedero p.p. de medios auxiliares.								
	Zanjas de cimentación lateral nave	8	3,40	0,50	0,40	5,44			
	Zanjas de cimentación forntal nave	2	8,40	0,50	0,40	3,36			
	Zapatatas nave	10	1,60	1,60	0,80	20,48			
							29,28	8,74	255,91
01.01.03	m3 Excavación zanjas para tuberías								
	Excavación con retroexcavadora, en terrenos de consistencia floja, para zanjas de tuberías de saneamiento, aguas pluviales y línea principal de electricidad. Abertura de zanjas hasta 1 m de profundidad con extracción de tierra a los bordes.								
	Línea principal electricidad nave	1	73,00	0,20	1,00	14,60			
	Saneamiento nave	1	63,00	0,40	1,00	25,20			
							39,80	22,30	887,54
01.01.04	m3 Excavación para solera								
	Excavación mecánica con pala cargadora en terrenos de consistencia floja para instalación de solera								
	Excavación solera nave	1	20,60	10,60	0,30	65,51			
							65,51	8,74	572,56
01.01.05	m3 Transporte tierras								
	Transporte de tierras procedentes de la excavación a vertedero, a una distancia entre 5 y 10 km con camión bañera de 14 m3 y con carga por medios mecánicos.								
	Retirada capa vegetal nave	1	20,60	10,60	0,80	174,69			
	Excavación zanjas cimentación lateral nave	8	3,40	0,50	0,40	5,44			
	Excavación zanjas cimentación frontal nave	2	8,40	0,50	0,40	3,36			
	Excavación zapatas nave	10	1,60	1,60	0,80	20,48			
	Solera nave	1	20,00	10,00	0,30	60,00			
							263,97	8,73	2.304,46
01.01.06	m3 Relleno extendido y compactado								
	Relleno extendido y compactado con arena de río por medios manuales considerando la arena al pie de tajo								
	Línea principal electricidad nave	1	73,00	0,20	1,00	14,60			
	Saneamiento nave	1	63,00	0,40	1,00	25,20			
							39,80	29,56	1.176,49
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 Movimientos de Tierra nave.....									5.306,14

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.02 Cimentación nave									
01.02.01	m3 Hormigón en masa Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.								
	Zanjas de cimentación lateral nave	8	3,40	0,50	0,10	1,36			
	Zanjas de cimentación frontal nave	2	8,40	0,50	0,10	0,84			
	Zapatas de la nave	10	1,60	1,60	0,10	2,56			
							4,76	77,09	366,95
01.02.02	m3 Hormigón armado Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm, para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ-EME y EHE.								
	Zanjas de cimentación lateral nave	8	3,40	0,50	0,30	4,08			
	Zanjas de cimentación frontal nave	2	8,40	0,50	0,30	2,52			
	Zapatas de la nave	10	1,60	1,60	0,70	17,92			
							24,52	148,87	3.650,29
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 Cimentación nave									4.017,24
SUBCAPÍTULO 01.03 Solera nave									
01.03.01	m3 Encachado Encachado de piedra caliza 40/80 de 15 cm. de espesor en sub-base de solera, i/extendido y compactado con pisón.								
	Encachado nave	1	20,00	10,00	0,15	30,00			
							30,00	6,61	198,30
01.03.02	m3 Solera hormigón Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 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								
	Solera	1	20,00	10,00	0,15	30,00			
							30,00	92,36	2.770,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 Solera nave.....									2.969,10

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.04 Estructura nave									
01.04.01	kg Acero laminado nave								
	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.								
	Vigas IPE-160	10	5,50		15,80	869,00			
	Pilares HEB-140	10	4,00		33,70	1.348,00			
	Correas IPE-120	12	20,00		10,40	2.496,00			
	Cartelas HEB-140	10	0,70		33,70	235,90			
							4.948,90	2,14	10.590,65
01.04.02	Ud Placa de anclaje nave								
	Placa de anclaje de acero S-275 DE 350x400x30 mm de espesor con 2 pernos de acero corrugado de 27 mm de diámetro y 670 mm de longitud totalmente soldado e instalado.								
	Placa anclaje	10				10,00			
							10,00	26,49	264,90
									10.855,55
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 Estructura nave.....									
SUBCAPÍTULO 01.05 Cubierta nave									
01.05.01	m2 Fachada nave								
	Cerramiento en fachada de panel vertical formado por dos láminas de acero en perfil comercial de 0,60 y 0,5 cm. y núcleo central de EPS, poliestireno expandido de 20 kg./m3. con un espesor total de 7 cm., clasificado M-1 en su reacción al fuego, sobre estructura auxiliar metálica, i/p.p. de solapes, tapajuntas, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares. Según NTE-QTG. Medido en verdadera magnitud, deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
	Cob. placa chapa	2	20,70		6,68	276,55			
							276,55	61,22	16.930,39
01.05.02	m2 Lucernarios nave								
	Acristalamiento sobre lucernario en cubierta con plancha celular de policarbonato incoloro, de 8 mm. de espesor, incluso cortes de plancha y perfilaría de aluminio universal con gomas de neopreno para cierres, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales, terminado en condiciones de estanqueidad.								
	Lucernarios nave	6	2,00		1,00	12,00			
							12,00	76,99	923,88
									17.854,27
									TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 Cubierta nave.....

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.06 Cerramientos y albañilería nave									
01.06.01	m2 Fábrica de bloques								
	Fábrica de bloques huecos de hormigón gris estándar de 40x20x20 cm. para revestir, 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, piezas especiales, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-FFB-6 y CTE-SE-F, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
	Pared lateral de la nave	2	20,20		4,00		161,60		
	Pared frontal nave	2	10,20		4,00		81,60		
	Triángulo superior	2	10,20	1,50			15,30		
	Puerta	1	3,00		-3,00		-9,00		
	Puerta	1	1,00		-2,00		-2,00		
	Ventana	3	2,00		-1,00		-6,00		
							241,50	29,75	7.184,63
01.06.02	m2 Enfoscado en muros								
	Enfoscado maestreado y fratasado con mortero de cemento CSIV-W2, en paramentos verticales de 20 mm de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m y andamiaje, s/NTE-RPE-7 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos.								
	Pared lateral de la nave	4	20,20		4,00		323,20		
	Pared frontal nave	4	10,20		4,00		163,20		
	Triángulo superior	4	10,20	1,50			30,60		
	Puerta	2	3,00		-3,00		-18,00		
	Puerta	2	1,00		-2,00		-4,00		
	Ventana	6	2,00		-1,00		-12,00		
							483,00	15,64	7.554,12
01.06.03	m2 Pintura								
	Pintura a la cal con 2 manos en parámetro aplicado sobre enfoscado de cemento, previa limpieza de salitres y polvo.								
	Pared lateral de la nave	4	20,20		4,00		323,20		
	Pared frontal nave	4	10,20		4,00		163,20		
	Triángulo superior	4	10,20	1,50			30,60		
	Puerta	2	3,00		-3,00		-18,00		
	Puerta	2	1,00		-2,00		-4,00		
	Ventanas	6	2,00		-1,00		-12,00		
							483,00	2,60	1.255,80
01.06.04	m2 Ladrillo								
	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.								
	Oficina	1	10,00		2,85		28,50		
	Cuarto fertilización	1	11,90		2,85		33,92		
	Aseo	1	9,24		2,85		26,33		
	Cuarto de riego	1	5,00		2,85		14,25		
	Puertas	5	0,82		2,10		8,61		
							111,61	23,48	2.620,60
01.06.05	m2 Pavimento								
	Solado de terrazo interior micrograno, uso normal, s/norma UNE 127020, de 40x40 cm. en color claro, con pulido inicial en fábrica para pulido y abrillantado final en obra, con marca AENOR o en posesión de ensayos de tipo, en ambos casos con ensayos de tipo para la resistencia al deslizamiento/resbalamiento, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena mezcla de miga y río (M-5), i/cama de arena de 2 cm. de espesor, rejuntado con pasta para juntas, i/limpieza, s/NTE-RSR-6 y NTE-RSR-26, medido en superficie realmente ejecutada en oficina, aseo y pasillo.								
	Oficina	1	5,10		4,90		24,99		
	Aseo	1	4,00		2,62		10,48		

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	Pasillo	1	2,62	1,60		4,19			
							39,66	32,78	1.300,05
01.06.06	m2 Alicatado								
	Alicatado con plaqueta de gres natural 15x15 cm. con junta de 1 cm., (Al,Alla s/EN-121, EN-186), recibido con adhesivo C1 s/EN-12004 gris, sin incluir enfoscado de mortero, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con mortero tapajuntas CG2 s/EN-13888 junta color y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
	Servicio	1	13,24		2,85	37,73			
	Puerta	1	0,82		-2,10	-1,72			
							36,01	37,30	1.343,17
01.06.07	m2 Falso techo								
	Falso techo registrable de placas de yeso laminado de 120x60cm. y 10 mm. de espesor, suspendido de perfilera vista, i/p.p. de elementos de remate, accesorios de fijación y montaje y desmontaje de andamios, terminado y listo para pintar, s/NTE-RTP-17, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.								
	Oficina	1	5,10	4,90		24,99			
	Cuarto de riego	1	5,00	5,00		25,00			
	Cuarto fitosanitarios	1	8,10	3,70		29,97			
	Pasillo y aseo	1	5,60	2,62		14,67			
							94,63	22,65	2.143,37
01.06.08	m2 Enfoscado en habitáculos nave								
	Enfoscado a buena vista sin maestrear, aplicado con llana, con mortero CSIII-W1 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5 en paramentos verticales de 20 mm de espesor, regleado i/p.p. de andamiaje, s/NTE-RPE-5 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos en la oficina, cuarto fitosanitarios, aseo, vestuarios y sala de manipulación.								
	Exterior oficina	1	4,90		2,85	13,97			
	Interior oficina	1	10,00		2,85	28,50			
	Exterior aseo	1	9,24		2,85	26,33			
	Interior aseo	1	9,24		2,85	26,33			
	Cuarto fitosanitarios	1	11,90		2,85	33,92			
	Sala manipulación	1	23,90		2,85	68,12			
	Cuarto riego interior	1	10,00		2,85	28,50			
	Puertas	8	0,82		-2,10	-13,78			
							211,89	10,29	2.180,35
01.06.09	m2 Pintura interior								
	Pintura a cal con dos manos en parámetros verticales exteriores e interiores de la oficina aplicado sobre el enfoscado de cemento.								
	Oficina	1	20,00		2,85	57,00			
	Pasillo	1	8,44		2,85	24,05			
	Puertas	4	0,82		2,10	6,89			
							87,94	2,60	228,64
01.06.10	m2 Guarnecido								
	Tendido con yeso negro a buena vista en paramentos verticales de 15 mm. de espesor con maestras cada 3 m., incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de chapa galvanizada y colocación de andamios s/NTE-RPG-8, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.								
	Oficina	1	20,00		2,85	57,00			
	Puertas	1	0,82		2,10	1,72			
							58,72	6,89	404,58
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.06 Cerramientos y albañilería nave....									26.215,31

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.07 Saneamientos y aguas pluviales nave									
01.07.01	ml Canalón Canalón PVC de 150 mm de diámetro fijado mediante grapas de sujeción incluido pegamento y piezas especiales de conexión a la bajante, totalmente instalado.								
	Canalón PVC	2	20,20			40,40			
							40,40	29,35	1.185,74
01.07.02	ml Bajante canalón Bajante canalón de PVC serie F de 100 mm de diámetro incluidos codos, injertos y demás accesorios totalmente instalado.								
	Bajante canalón	4	4,00			16,00			
							16,00	28,81	460,96
01.07.03	ml Tubería Tubería PVC 125 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/IIa								
	Tubería	1	46,07			46,07			
							46,07	15,73	724,68
01.07.04	Ud Arqueta Arqueta a pie de bajante registable de medidas interiores 38x38x50 cm realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, i/solera de hormigón HM-20 N/mm2 y tapa de hormigón armado prefabricada, s/NTE-ISS-50/51.								
	Arqueta	4				4,00			
							4,00	84,44	337,76
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.07 Saneamientos y aguas pluviales									2.709,14
SUBCAPÍTULO 01.08 Saneamiento aguas residuales nave									
01.08.01	Ud Acometida Acometida domiciliar de saneamiento a la red general, hasta una longitud de 12 m, en terreno flojo, con rotura de pavimento por medio de compresor, excavación mecánica tubo de PVC DE d = 20 cm, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, y limpieza y transporte de tierras sobrantes a pie de carga.								
	Acometida	1				1,00			
							1,00	633,63	633,63
01.08.02	ml Tubería PVC 40mm Tubería PVC 40 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20IIa de central.								
	Tubería	1	2,75			2,75			
							2,75	17,50	48,13
01.08.03	ml Tubería PVC 110mm Tubería PVC 110 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20IIa de central								
	Tubería	1	16,60			16,60			
							16,60	14,43	239,54
01.08.04	ml Tubería PVC 125 mm Tubería PVC 125 mm de diámetro sobre solera de hormigón HM-20/P/20/IIa de central								
	Tubería	1	43,20			43,20			
							43,20	15,73	679,54
01.08.05	Ud Sumidero sonfónico Sumidero sinfónico de PVC incluida tapa de fundición piezas especiales totalmente instalado.								
	Sumidero sinfónico	1				1,00			
							1,00	16,27	16,27

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.08.06	Ud Arqueta de paso Arqueta enterrada no registrable, de 38x38x50 cm de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, y cerrada superiormente con un tablero de rasillones machihembrados y losa de hormigón HM-20/P/20/l ligeramente armada con mallazo, terminada y sellada con mortero de cemento y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	Arqueta de paso	2			2,00			
							2,00	69,95	139,90
01.08.07	Ud Arqueta sumidero Arqueta sumidero sifónica de 38x65 cm de sección útil, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento M-5, colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l de 10 cm de espesor, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento CSIV-W2 redondeando ángulos, e incluso con rejilla plana desmontable de fundición dúctil y cerco de perfil L, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior, s/ CTE-HS-5, UNE-EN 998-1:2010 y UNE-EN 998-2:2004.	Arqueta sumidero	1			1,00			
							1,00	152,60	152,60
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.08 Saneamiento aguas residuales									1.909,61
SUBCAPÍTULO 01.09 Fontanería nave									
01.09.01	Ud Acometida red general nave Acometida a la red general municipal de agua DN40 mm., hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 32 mm. de diámetro nominal de alta densidad, con collarín de toma de P.P., derivación a 1", codo de latón, enlace recto de polipropileno, llave de esfera latón roscar de 1", i/p.p. de piezas especiales y accesorios, terminada y funcionando, s/CTE-HS-4. Medida la unidad terminada.	Acometida a la red general	1			1,00			
							1,00	89,94	89,94
01.09.02	ml Tubería 40 mm nave Tubería de polietileno sanitario, de 40 mm. (1 1/2") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	Tubería polietileno 40 mm	1	4,00		4,00			
							4,00	5,65	22,60
01.09.03	ml Tubería 32 mm nave Tubería de polietileno sanitario, de 32 mm. (1 1/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 1 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	Tubería polietileno 32 mm	1	26,60		26,60			
							26,60	4,68	124,49
01.09.04	ml Tubería 20 mm nave Tubería de polietileno sanitario, de 20 mm. (3/4") de diámetro nominal, de alta densidad y para 0,6 MPa de presión máxima, UNE-EN-12201, colocada en instalaciones para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de polipropileno, instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 m., y sin protección superficial. s/CTE-HS-4.	Tubería polietileno 20 mm	1	10,40		10,40			
							10,40	3,65	37,96

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.09.05	Ud Inodoro aseo Inodoro de porcelana vitrificada para tanque alto, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque alto de porcelana, tubo y curva de PVC de 32 mm., para bajada de agua desde el tanque, 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. Inodoro	1				1,00	1,00	160,08	160,08
01.09.06	Ud Calentador nave Calentador eléctrico de 100 l de capacidad tipo Fagor con termómetro indicador de temperatura y llave de seguridad de 1 1/4", totalmente instalado sin toma eléctrica. Calentador	1				1,00	1,00	395,00	395,00
01.09.07	Ud Lavabo aseo Lavabo de porcelana vitrificada en color de 52x41 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifería monomando, con rompechorros y enlaces de alimentación flexibles, 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. Lavabo	1				1,00	1,00	164,37	164,37
01.09.08	Ud Plato ducha aseo Plato de ducha acrílico, rectangular, de 90x75 cm., con grifería mezcladora exterior monomando con ducha teléfono de caudal regulable, flexible de 150 cm. y soporte articulado, cromada, incluso válvula de desagüe con salida vertical de 40 mm., instalada y funcionando. Plato de ducha	1				1,00	1,00	257,87	257,87
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.09 Fontanería nave.....									1.252,31
SUBCAPÍTULO 01.10 Carpintería y cerrajería nave									
01.10.01	m2 Puerta metálica entrada nave Puerta corredera metálica tipo Pegaso a base de bastidor de tubo rectangular y chapa galvanizada de cierre tipo Pegaso de 4 x 4 m con cerco y perfil angular provisto de elementos de sujeción y desplazamiento, de herrajes de seguridad con puerta de paso incluida i/p.p. herrajes, corredera de colgar y seguridad, recibido. Puerta metálica corredera	1		3,00	3,00	9,00	9,00	37,24	335,16
01.10.02	m2 Ventana abatible Ventana abatible de una hoja ejecutada con perfiles conformados en frío de acero galvanizado, doble agrafado de 1 mm de espesor, junquillos a presión de fleje de acero galvanizado de 0,5 mm de espesor con cantoneras en encuentros, perfil vierte aguas, carril para persianas, herrajes de colgar y seguridad, patillas para el anclaje de 10 cm y corte preparación y soldadura de perfiles en taller y montaje de obra, incluido recibido de albañilería. Ventana abatible	2	2,30		1,00	4,60	4,60	93,46	429,92
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.10 Carpintería y cerrajería nave.....									765,08

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.11 Carpintería de madera nave									
01.11.01	mI Premarco pino Premarco pino 70x35 mm de escuadría para ventana normalizada de una hoja montad, incluso p.p. de medios auxiliares. Premarco pino 70x35	3	6,60			19,80			
							19,80	15,63	309,47
01.11.02	Ud Puerta cuarto riego y fitosanitarios Puerta de paso hoja plafonada maciza rechazada Sapelly y canteada en todo su contorno, para barnizar con cerco de pino y tapa juntas 7x15, incluso herrajes de colgar, cierre latonado y manillas de latón. Puera cuarto riego y fitosanitarios	2	1,00		2,10	4,20			
							4,20	122,46	514,33
01.11.03	m2 Barnizado Barnizado de carpintería de madera interior y exterior dos manos de barniz sintético semimate, capa de imprimación y lijado Barnizado ext. e int.	10		0,82	2,10	17,22			
							17,22	15,49	266,74
01.11.04	Ud Puerta principal Puerta de entrada a la nave con cerradura de seguridad canteada en todo su contorno, y dibujo en relieve barnizada y colocada. Puerta entrada principal y pasillo	1	1,00		2,10	2,10			
							2,10	224,67	471,81
01.11.05	Ud Puerta oficina, aseo y pasillo Puerta de paso hoja plafonada maciza rechazada Sapelly y canteada en todo su contorno, dibujo en relieve barnizada y colocada. Puerta baño y oficina	3	0,82		2,10	5,17			
							5,17	169,34	875,49
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.11 Carpintería de madera nave.....									2.437,84
SUBCAPÍTULO 01.12 Electricidad nave									
01.12.01	Ud Luminarias nave Luminarias con tubo flourescente de 58W de potencia. Contratación	12				12,00			
							12,00	80,91	970,92
01.12.02	Ud Caja general protección nave Caja general de protección y medida hasta 14 kW, incluso bases cortacircuitos y fusibles para protección de línea repartidora; para empotrar. Caja general	1				1,00			
							1,00	206,29	206,29
01.12.03	Ud Modulo contador nave Módulo para contador monofásico homologado, totalmente montado y colocado, y cableado, contador, fusibles y cortocircuitos de protección. Módulo contador monofásico	1				1,00			
							1,00	94,19	94,19
01.12.04	Ud Caja ICP(2p) doble aislamiento nave Caja ICP (2p) doble aislamiento, de empotrar precintable y homologada por la compañía eléctrica Caja ICP doble aislamiento	1				1,00			
							1,00	10,42	10,42

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.12.05	Ud Cuadro distribución eléctrica nave Cuadro de distribución eléctrica elevada de 8 kW, formado por caja Legrand de doble aislamiento, embornado de protección, interruptor automático, diferencial Legrand, totalmente instalado, incluyendo cableado y conexión. Cuadro de distribución	1				1,00			
							1,00	168,49	168,49
01.12.06	Ud Derivación individual nave Derivación individual 4x10mm2 (línea que enlaza el contador o contadores de cada abonado con su dispositivo privado de mando y protección), bajo tubo de PVC rígido D=110 MM, conductores de cobre de 10 mm2 y aislamiento tipo VV 750 V en sistema monofásico con neutro más conductor de protección y conductor de conmutación para doble tarifa de Cu 1,5 mm2 y color rojo. Instalada en canaladura a lo largo del hueco de escalera, incluyendo elementos de fijación y conexionado. Derivación individual de 4x10 mm2	2				2,00			
							2,00	20,16	40,32
01.12.07	ml Circuito alumbrado 13 mm nave Circuito de alumbrado realizado con tubo de PVC corrugado de D=13mm y conductores de cobre unipolares 2 x 1,5 + 1,5 mm2 aislados para una tensión nominal de 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. Circuito de alumbrado 13 mm	1	73,00			73,00			
							73,00	7,35	536,55
01.12.08	ml Circuito alumbrado 16 mm nave Circuito de alumbrado realizado con tubo de PVC CORRUGADO DE d=16 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 4 + 4 mm2 aislados para una tensión nominal de 750 V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p. de cajas de registro y regletas de conexión. Circuito alumbrado 16 mm	1	5,00			5,00			
							5,00	7,46	37,30
01.12.09	ml Circuito de fuerza nave Circuito de fuerza realizado con tubo de PVC corrugado de D= 13 mm y conductores de cobre unipolares 2 x 2,5 + 2,5 mm2 aislados para una tensión nominal de 750V, en sistema monofásico (fase neutro y tierra), incluido p./p de cajas de registro y regletas de conexión. Circuito de fuerza	1	53,50			53,50			
							53,50	7,40	395,90
01.12.10	Ud Base de enchufe Base de enchufe con toma de tierra con tubo de PVC corrugado 13/gp5 y conductor rígido de 2,5 mm2 de cobre y aislamiento VV 750 V en sistema monofásico con toma de tierra (fase neutra y tierra). Base de enchufe	8				8,00			
							8,00	20,29	162,32
01.12.11	Ud Regleta de superficie 1x58W nave Regleta de superficie de 1x58W con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7mm, 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, portálámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Regleta de superficie 1x58W	1				1,00			
							1,00	47,70	47,70
01.12.12	Ud Regleta de superficie 2x58W nave Regleta de superficie de 2x58W con protección IP20 clase I, cuerpo de chapa de acero de 0,7mm, 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, portálámparas, cebador, lámpara fluorescente estándar y bornes de conexión. Instalada, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Regleta de superficie 2x58W	14				14,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							14,00	58,32	816,48
01.12.13	Ud Proyector simétrico nave Proyector simétrico construido en fundición inyectada de aluminio, pintado con resinas de poliuretano, reflector de aluminio anodizado, con sierra de vidrio templado y junta de silicona, grado de protección IP 65/clase I, horquilla de fijación de acero galvanizado por inmersión en caliente, con lámpara de vapor de sodio alta presión de 70W y equipo de arranque. Instalado, incluyendo replanteo, accesorios de anclaje y conexionado. Proyector simétrico	1				1,00			
							1,00	276,21	276,21
01.12.14	Ud Lámpara incandescente nave Lámpara incandescente normal de alumbrado de emergencia, de 1 hora de duración, con potencia de 3x3,6W, construida según IEC-598-22; UNE 60598; UNE 20062; con protección IP-43 clasell; cuerpo y aro exterior realizados en ABS color blanco, difusor en polímero translúcido, alimentación 220V, fusible incorporado, puesta en posición de reposo por mando centralizado y lámpara de emergencia de xenon de 3,6 V-1,0 A. rosca E-10. Lámpara incandescente	6				6,00			
							6,00	124,12	744,72
01.12.15	ml Red de toma de tierra de estructura nave Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35mm ² , uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de pica, registro de comprobación y puente de prueba. Red toma tierra estructura	1	58,50			58,50			
							58,50	9,91	579,74
01.12.16	Ud Toma de tierra nave Toma de tierra con pica de acero cobrizado de diámetro 14,3mm y 2m de longitud, cable de 35mm ² incluyendo registro y comprobación. Toma de tierra	1				1,00			
							1,00	146,81	146,81
01.12.17	Ud Gastos contratación luz Gastos tramitación contratación por kW. Con la compañía para el suministro al edificio desde sus redes de distribución, incluido derechos de acometida, enganche y verificación en la contratación de la póliza de abono. Gastos contratación	1				1,00			
							1,00	128,39	128,39
TOTAL SUBCAPÍTULO 01.12 Electricidad nave									5.362,75

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 01.13 Varios nave									
01.13.01	Ud Espejo Espejo de color realizado con luna incolora de 3 mm, plateada por su cara posterior, tipo crisañola color, incluso canteado perimetral y taladros. Espejo plateado	1				1,00			
							1,00	22,05	22,05
01.13.02	Ud Taquilla Taquilla metálica individual para ropa y calzado, de medidas 1,8x2x0,3 m colocada. Taquilla metálica	1				1,00			
							1,00	290,00	290,00
01.13.03	Ud Accesorios baño Suministro y colocación de conjunto de accesorios de baño, en porcelana blanca, colocados atornillados sobre el alicatado, y compuesto por: 2 toalleros para lavabo y bidé, 1 jabonera-esponjera, 1 portarrollos, 1 percha y 1 repisa; montados y limpios. Accesorios baño	1				1,00			
							1,00	161,88	161,88
01.13.04	Ud Mesa oficina Mesa de oficina instalada. Mesa de oficina	1				1,00			
							1,00	237,59	237,59
01.13.05	Ud Silla oficina Silla de oficina totalmente instalada. Silla de oficina	3				3,00			
							3,00	179,00	537,00
01.13.06	Ud Estantería oficina Estantería de oficina totalmente instalada. Estantería oficina	1				1,00			
							1,00	81,39	81,39
01.13.07	Ud Percha oficina Percha de oficina con ocho ganchos instalada en la pared totalmente colocada. Percha oficina	1				1,00			
							1,00	69,00	69,00
01.13.08	Ud Papelera oficina Papelera rejilla negra Q-Connect. Papelera	1				1,00			
							1,00	9,95	9,95
01.13.09	Ud Botiquín urgencia Totclinic. Botiquín armario standar Botiquín	1				1,00			
							1,00	47,90	47,90
01.13.10	Ud Extintor Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 34A/183B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada. colocación y señalización. Extintor	6				6,00			
							6,00	67,76	406,56
01.13.11	Ud Mesa trabajo en almacén Mesa metálica colocada en el almacén para ayuda en los trabajos diarios 3x2m.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 Invernadero									
SUBCAPÍTULO 02.01 Movimientos de tierra invernadero									
02.01.01	m2 Retirada capa vegetal								
	Retirada de capa vegetal de 80 cm de espesor con medios mecánicos, sin carga ni transporte.								
	Invernadero	3	45,00	8,00		1.080,00			
							1.080,00	0,50	540,00
02.01.02	m3 Excavación zanjas cimentación								
	Excavación de zanjas de cimentación en terrenos de consistencia floja por medios mecánicos con extracción de tierra a los bordes dejando como mínimo una separación de 1m. Incluso p.p de replanteo, refino de las paredes y fondos, medidas de seguridad reglamentarias, limpieza del lugar de trabajo, sin carga ni transporte al vertedero p.p. de medios auxiliares.								
	Zanjas de cimentación lateral invernadero	45	3,40	0,50	0,40	30,60			
	Zanjas de cimentación frontal invernadero	4	6,40	0,50	0,40	5,12			
	Zapatillas invernadero	48	1,80	1,80	0,80	124,42			
							160,14	8,74	1.399,62
02.01.03	m3 Excavación zanjas tubería								
	Excavación con retroexcavadora, en terrenos de consistencia floja, para zanjas de tuberías de saneamiento, aguas pluviales y línea principal de electricidad. Abertura de zanjas hasta 1 m de profundidad con extracción de tierra a los bordes.								
	Línea principal electricidad invernadero	1	255,00	0,20	1,00	51,00			
	Calefacción	1	270,00	0,20	1,00	54,00			
							105,00	22,30	2.341,50
02.01.04	m3 Excavación para solera								
	Excavación mecánica con pala cargadora en terrenos de consistencia floja para instalación de solera								
	Excavación solera invernadero	3	45,00	8,00	0,30	324,00			
							324,00	8,74	2.831,76
02.01.05	m3 Transporte de tierras								
	Retirada capa vegetal invernadero	3	45,00	8,00	0,80	864,00			
	Excavación zanjas cimentación lateral invernadero	45	3,40	0,50	0,40	30,60			
	Excavación zanjas cimentación frontal invernadero	4	6,40	0,50	0,40	5,12			
	Excavación zapatas invernadero	48	1,80	1,80	0,80	124,42			
	Solera invernadero	3	45,00	8,00	0,30	324,00			
							1.348,14	8,73	11.769,26
02.01.06	m3 Relleno, extendido y compactado								
	Relleno extendido y compactado con arena de río por medios manuales considerando la arena al pie de tajo								
	Línea principal electricidad invernadero	1	255,00	0,20	1,00	51,00			
	Calefacción	1	270,00	0,20	1,00	54,00			
							105,00	29,56	3.103,80
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 Movimientos de tierra									21.985,94

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.02 Cimentación invernadero									
02.02.01	m3 Hormigón en masa Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ , EHE-08 y CTE-SE-C.								
	Zanjas de cimentación lateral invernadero	45	3,40	0,50	0,10	7,65			
	Zanjas de cimentación frontal invernadero	4	6,40	0,50	0,10	1,28			
	Zapatas del invernadero	48	1,80	1,80	0,80	124,42			
							133,35	77,09	10.279,95
02.02.02	m3 Hormigón armado Hormigón armado HA-25 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx. 20 mm, para ambiente normal, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3), encofrado y desencofrado, vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ-EME y EHE.								
	Zanjas de cimentación lateral invernadero	45	3,40	0,50	0,30	22,95			
	Zanjas de cimentación frontal invernadero	4	6,40	0,50	0,30	3,84			
	Zapatas del invernadero	48	1,80	1,80	0,70	108,86			
							135,65	148,87	20.194,22
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 Cimentación invernadero									30.474,17
SUBCAPÍTULO 02.03 Solera invernadero									
02.03.01	m3 Solera invernadero Solera de hormigón en masa de 15 cm. de espesor, realizada con hormigón HM-20 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								
	Solera invernadero	3	45,00	8,00	0,15	162,00			
							162,00	92,36	14.962,32
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 Solera invernadero									14.962,32
SUBCAPÍTULO 02.04 Estructura invernadero									
02.04.01	kg Acero laminado invernadero Conjunto de estructura de acero S275 para invernaderos formada por tubos de diferentes diámetros en pilares, arcos y vigas. Cartelas. Estructuras de aireaciones y estructura de la placa incluida tornillería								
	Pilares tubo circular 175,06	48	4,00		21,00	4.032,00			
	Arco tubo circular 60,03	29	8,33		5,55	1.340,71			
	Vigas tubo circular 50,03	29	13,28		4,54	1.748,44			
	Cartelas HEB-140	48	0,70		33,70	1.132,32			
	Correas tubo circular 90,03	27	45,00		8,48	10.303,20			
							18.556,67	2,48	46.020,54
02.04.02	Ud Placa anclaje invernadero Placa de anclaje de acero S-275 DE 400x400x18 mm de espesor con 2 pernos de acero corrugado de 20 mm de diámetro y 400 mm de longitud totalmente soldado e instalado.								
	Placa anclaje	48				48,00			
							48,00	26,49	1.271,52
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.04 Estructura invernadero									47.292,06

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.05 Cubierta invernadero									
02.05.01	m2 Cubierta invernadero m2 de placa de policarbonato celular 7 mm transparente con control de condensación incorporado para cubiertas de invernaderos. Colocada, fijada y unida a la estructura. Incluidas fijaciones, mano de obra y sellados.								
	Cobertura policarbonato	1	1.972,00			1.972,00			
							1.972,00	9,22	18.181,84
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.05 Cubierta invernadero								18.181,84
SUBCAPÍTULO 02.06 Fontanería invernadero									
02.06.01	ml Tubería PVC 3/4" invernadero Metros lineales de tubería de PVC corrugada de 3/4", para la calefacción.								
	Tubería PVC 3/4"	1	1.050,00			1.050,00			
							1.050,00	14,47	15.193,50
02.06.02	ml Tubería hierro invernadero Metros lineales de tubería de hierro para calefacción por agua caliente.								
	Tubería hierro	1	3,00			3,00			
							3,00	18,02	54,06
02.06.03	ml Tubería acero inoxidable 12 mm invernadero Metros lineales de tubería de acero inoxidable de 12mm de diámetro para la inserción de boquillas para el sistema de refrigeración de nebulización.								
	Tubería acero inox.	1	255,00			255,00			
							255,00	1,63	415,65
02.06.04	Ud Boquillas nebulizadoras Unidades de boquilla nebulizadora de 5l/h de caudal con nebulización sobre 6 m2 de superficie.								
	Boquillas nebulizadoras	103				103,00			
							103,00	5,20	535,60
02.06.05	Ud Sistema de riego carro de invernadero Sistema de riego de carro portaboquillas automatizado con programador de selección de riego y depósito de fertilización de 6,4 m de ancho con raíles e imanes de selección. Instalado y colocado.								
	Carro de riego	2				2,00			
							2,00	10.804,00	21.608,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 02.06 Fontanería invernadero								37.806,81

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.07 Cerrajería invernadero									
02.07.01	m2 Puertas accesos invernadero Puerta corredera metálica a base de bastidor de tubo rectangular y chapa galvanizada de cierre 4 x 4 m con cerco y perfil angular provisto de elementos de sujeción y desplazamiento, de herrajes de seguridad con puerta de paso incluida i/p.p. herrajes, corredera de colgar y seguridad, recibido.								
	Puerta acceso invernadero	2	3,00	3,00		18,00			
							18,00	33,56	604,08
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.07 Cerrajería invernadero.....									604,08
SUBCAPÍTULO 02.08 Electricidad invernadero									
02.08.01	ml Conductor 2x1,5mm sección Metros lineales de conductor de cobre con recubrimiento de PVC de 0,6 kV (UNE 21029) de 2x1,5mm2 de sección, para circuito refrigeración.								
	Conductor 1x1,5mm2 sección	1	78,00			78,00			
							78,00	11,05	861,90
02.08.02	ml Conductor 2x2,5mm, sección Metros lineales de conductor de cobre con recubrimiento de PVC de 0,6 kV (UNE 21029) de 2x2,5 mm2 de sección de alumbrado general.								
	Conductor 1x2,5mm2	1	286,00			286,00			
							286,00	11,23	3.211,78
02.08.03	ml Conductor 1x6mm2,sección Metros lineales de conductor de cobre con aislamiento de PVC de color verde-amarillo, tensión normal 750V de 1x6mm2 de sección para la red de tierra instalado.								
	Conductor 1x6mm2	1	52,00			52,00			
							52,00	11,69	607,88
02.08.04	ml Conductor 1x16mm2, sección Metros lineales de conductor de cobre con aislamiento de PVC de color verde-amarillo, tensión normal 750V de 1x16mm2 de sección para la red de tierra, instalado.								
	Conductor 1x16mm2	1	300,00			300,00			
							300,00	9,83	2.949,00
02.08.05	ml Conductor 4x2,5 Metros lineales de conductor de cobre con recubrimiento de PVC de 0,6 kV (UNE 21029) de 4x2,5 mm2 de sección, para necesidades de calefacción, apertura cenital y pantalla térmica.								
	Conductor 4x2,5mm2	1	230,00			230,00			
							230,00	16,73	3.847,90
02.08.06	Ud Toma de tierra invernadero Toma de tierra independiente con pica de acero cobrizado de D=14,3 mm. y 2 m. de longitud, cable de cobre de 35 mm2, unido mediante soldadura aluminotérmica, incluyendo registro de comprobación y puente de prueba.								
	Toma de tierra	1				1,00			
							1,00	146,81	146,81
02.08.07	Ud Portalámparas Suministro, instalación y montaje de aparato empotrado de diámetro 100 mm con casquillo E27 y aro exterior embellecedor en color blanco, y adaptador portalámpara doble diámetro 50, 80 y 100W.								
	Portalámparas	58				58,00			
							58,00	6,52	378,16
02.08.08	Ud Bombillas invernadero Bombilla Led E-27 9W, equivalentes a 50W								
	Lámparas	108				108,00			
							108,00	19,75	2.133,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.08.09	Ud Interruptor bipolar, 10A Interruptor automático magneto térmico, bipolar de 10 amperios, para montaje en carril DIN. Instalado. Interruptor bipolar 10A	2				2,00			
							2,00	36,00	72,00
02.08.10	Ud Interruptor tetrapolar 10A Interruptor automático magneto térmico, tetrapolar de 10 amperios, para montaje en carril DIN. Instalado. Interruptor tetrapolar 10A	8				8,00			
							8,00	48,00	384,00
02.08.11	Ud Interruptor bipolar, 15A Interruptor automático magneto térmico, bipolar de 2P de 15 amperios, para montaje en carril DIN. Instalado. Interruptor bipolar 15A	4				4,00			
							4,00	32,00	128,00
02.08.12	Ud Interruptor diferencial, tetrapolar Interruptor diferencial para montaje en carril DIN de 30 mA de sensibilidad, tetrapolares de 25 amperios. Instalado. Interruptor diferencial tetrapolar	8				8,00			
							8,00	87,00	696,00
02.08.13	Ud Interruptor diferencial bipolar Interruptor diferencial para montaje en carril DIN de 30 mA de sensibilidad, bipolar de 25 amperios. Instalado. Interruptor diferencial bipolar	6				6,00			
							6,00	51,00	306,00
02.08.14	Ud Lámpara incandescente Lámpara incandescente normal de alumbrado de emergencia, de 1 hora de duración, con potencia de 3x3,6W, construida según IEC-598-22; UNE 60598; UNE 20062; con protección IP-43 clasell; cuerpo y aro exterior realizados en ABS color blanco, difusor en polímero translúcido, alimentación 220V, fusible incorporado, puesta en posición de reposo por mando centralizado y lámpara de emergencia de xenon de 3,6 V-1,0 A. rosca E-10. Lampara incandescente	3				3,00			
							3,00	124,12	372,36
02.08.15	Ud								
							0,00	0,00	0,00
TOTAL SUBCAPÍTULO 02.08 Electricidad invernadero.....									16.094,79

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 02.09 Dotaciones del invernadero									
02.09.01	m2 Mesas de cultivo móvil, aluminio Metros cuadrados de mesa de cultivo móvil, instaladas y colocadas. Mesas de cultivo móvil	48	6,40	2,00		614,40			
							614,40	37,42	22.990,85
02.09.02	Ud Depósito gasoleo Depósito gasóleo de 188 m3 de capacidad. Depósito gasóleo.	1				1,00			
							1,00	758,41	758,41
02.09.03	Ud Accesorios depósito gasoleo Accesorios necesarios para la instalación de depósito de gasoil. Accesorios gasoleo	1				1,00			
							1,00	115,00	115,00
02.09.04	Ud Caldera agua caliente Caldera de agua caliente para invernaderos de 175 kW Caldera agua caliente	2				2,00			
							2,00	2.151,27	4.302,54
02.09.05	Ud Quemador de gasóleo Quemador de gasóleo para la caldera. Quemador gasóleo	2				2,00			
							2,00	1.335,55	2.671,10
02.09.06	Ud Motobomba climatizador Motobomba industrial de presión de climatización de invernadero de 14 l/min de caudal. dotada de un depósito de 100l con boya y presostato para desactivación automática. Motobomba climatización.	1				1,00			
							1,00	165,00	165,00
02.09.07	Ud Depósito fertirrigación Depósito de polietileno de fertirrigación 300 l. Depósito fertirrigación	3				3,00			
							3,00	82,00	246,00
02.09.08	Ud Pantalla térmica Pantalla térmica aluminizada de sombreado tipo USL 16 Hcon un 65% de sombreado y un ahorro energético del 60%. Pantalla térmica	1				1,00			
							1,00	8.200,00	8.200,00
02.09.09	Ud Ventilador 15000 m3/h Ventilador metálico con valla electrosoldada de protección, elementos de acero galvanizado de 0,5 CV de potencia. Caudal de 15000 m3/h a 1,8-1,1 A, de 929x404x920 mm de 48 kg de peso. Ventilador 15000 m3/h	2				2,00			
							2,00	515,00	1.030,00
02.09.10	Ud Ventilador 25000 m3/h Ventilador metálico con malla electrosoldada de protección, elementos de acero galvanizado de 0.5 CV. De potencia. Caudal de 25000m3/h a 1.99-1.12 A, de 1123 x 456 x 1123 mm de 50 Kg de peso. Ventilador 25000 m3/h	1				1,00			
							1,00	620,00	620,00
02.09.11	Ud Depósito agua riego Depósito agua de riego. Poliéster. 1 m3 de capacidad.								

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 03 Seguridad y Salud									
SUBCAPÍTULO 03.01 Protecciones individuales									
03.01.01	Ud Pantalla Seg. soldadura								
	Pantalla Seg. soldadura	3				3,00			
							3,00	2,31	6,93
03.01.02	Ud Mascarilla antipolvo								
	Mascarilla antipolvo	12				12,00			
							12,00	0,83	9,96
03.01.03	Ud Filtro recambio mascarilla								
	Filtro mascarilla	36				36,00			
							36,00	1,40	50,40
03.01.04	Ud Protectores auditivos								
	Protectores auditivos	12				12,00			
							12,00	3,81	45,72
03.01.05	Ud Faja sobreesfuerzos								
	Faja sobreesfuerzos	3				3,00			
							3,00	5,04	15,12
03.01.06	Ud Mono de trabajo								
	Mono de trabajo	12				12,00			
							12,00	20,94	251,28
03.01.07	Ud Impermeable								
	Impermeable trabajo	12				12,00			
							12,00	8,52	102,24
03.01.08	Ud Mandil soldador								
	Mandil soldador	3				3,00			
							3,00	3,28	9,84
03.01.09	Ud Guantes piel								
	Guantes trabajo	12				12,00			
							12,00	1,17	14,04
03.01.10	Ud Casco de Seguridad								
	Casco de Seguridad	12				12,00			
							12,00	4,94	59,28
03.01.11	Ud Guantes soldador								
	Guantes soldador	3				3,00			
							3,00	1,20	3,60
03.01.12	Ud Guantes nitrilo 100%								
	Guantes nitrilo 100%	12				12,00			
							12,00	2,20	26,40
03.01.13	Ud Gafas contra impactos								
	Gafas copntra impactos	12				12,00			
							12,00	2,39	28,68
03.01.14	Ud Tapones antirruido								
	Tapones antirruido	12				12,00			

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							12,00	0,48	5,76
03.01.15	Ud Botas de seguridad								
	Botas de Seguridad	12				12,00			
							12,00	23,71	284,52
03.01.16	Ud Botas de agua								
	Botas de agua	12				12,00			
							12,00	6,95	83,40
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 Protecciones individuales									997,17
SUBCAPÍTULO 03.02 Protecciones colectivas									
03.02.01	m2 Red protección de huecos								
	Cubrición de hueco horizontal de 2,00x2,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=5 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos (amortizable en un solo uso). s/R.D. 486/97.								
	Red protección huecos	2	5,00	2,00		20,00			
							20,00	40,54	810,80
03.02.02	ml Barandilla de puntales y tubos								
	Barandilla de puntales y tubos	8	10,00			80,00			
							80,00	7,25	580,00
03.02.03	Ud Señal cuadrada con soporte								
	Señal cuadrada con soporte	2				2,00			
							2,00	16,95	33,90
03.02.04	Ud Cartel uso obligatorio del casco								
	Cartel uso obligatorio del casco	2				2,00			
							2,00	3,66	7,32
03.02.05	ml Cintal de balizamiento								
	Cinta de balizamiento	400				400,00			
							400,00	0,86	344,00
03.02.06	Ud Valla contención de peatones								
	Valla contención de peatones	2				2,00			
							2,00	6,82	13,64
TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 Protecciones colectivas.....									1.789,66

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
SUBCAPÍTULO 03.03 Extinción de incendios									
03.03.01	Ud Extintor uso en construcción								
	Extintores uso en construcción	3				3,00			
							3,00	29,90	89,70
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 Extinción de incendios								89,70
SUBCAPÍTULO 03.04 Instalaciones del personal									
03.04.01	Ud Alquiler caseta vestuarios								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para uso de vestuario y almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 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.								
	Alquiler caseta vestuarios	3				3,00			
							3,00	126,98	380,94
03.04.02	Ud Alquiler caseta de aseos								
	Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén de obra de 5,98x2,45x2,45 m. de 14,65 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.								
	Alquiler caseta de aseos	3				3,00			
							3,00	221,83	665,49
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.04 Instalaciones del personal								1.046,43
SUBCAPÍTULO 03.05 Servicios de prevención									
03.05.01	Ud Botiquín de urgencias								
	Botiquín de urgencias	1				1,00			
							1,00	26,95	26,95
	TOTAL SUBCAPÍTULO 03.05 Servicios de prevención								26,95
	TOTAL CAPÍTULO 03 Seguridad y Salud								3.949,91
	TOTAL								317.333,02

RESUMEN DE PARTIDAS ORDENADAS POR CAPÍTULOS (Pres)

Proyecto de un vivero con invernadero de planta ornamental

CÓDIGO	RESUMEN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
1	Nave			
A	Movimientos de Tierra nave..... (01.01)	1,00	5.306,14	5.306,14
B	Cimentación nave..... (01.02)	1,00	4.017,24	4.017,24
C	Solera nave (01.03)	1,00	2.969,10	2.969,10
D	Estructura nave..... (01.04)	1,00	10.855,55	10.855,55
E	Cubierta nave (01.05)	1,00	17.854,27	17.854,27
F	Cerramientos y albañilería nave..... (01.06)	1,00	26.215,31	26.215,31
G	Saneamientos y aguas pluviales nave..... (01.07)	1,00	2.709,14	2.709,14
H	Saneamiento aguas residuales nave..... (01.08)	1,00	1.909,61	1.909,61
I	Fontanería nave (01.09)	1,00	1.252,31	1.252,31
J	Carpintería y cerrajería nave (01.10)	1,00	765,08	765,08
K	Carpintería de madera nave (01.11)	1,00	2.437,84	2.437,84
L	Electricidad nave (01.12)	1,00	5.362,75	5.362,75
M	Varios nave (01.13)	1,00	1.960,82	1.960,82
	TOTAL CAPÍTULO 1			83.615,16
2	Invernadero			
2.1	Movimientos de tierra invernadero..... (02.01)	1,00	21.985,94	21.985,94
2.2	Cimentación invernadero (02.02)	1,00	30.474,17	30.474,17
2.3	Solera invernadero..... (02.03)	1,00	14.962,32	14.962,32
2.4	Estructura invernadero..... (02.04)	1,00	47.292,06	47.292,06
2.5	Cubierta invernadero (02.05)	1,00	18.181,84	18.181,84
2.6	Fontanería invernadero (02.06)	1,00	37.806,81	37.806,81
2.7	Cerrajería invernadero (02.07)	1,00	604,08	604,08
2.8	Electricidad invernadero..... (02.08)	1,00	16.094,79	16.094,79
2.9	Dotaciones del invernadero (02.09)	1,00	41.696,90	41.696,90
2.10	Varios invernadero..... (02.10)	1,00	669,04	669,04
	TOTAL CAPÍTULO 2			229.767,95
3	Seguridad y Salud			
P1	Ud Protecciones individuales..... (03.01)	1,00	997,17	997,17
P2	Ud Protecciones colectivas (03.02)	1,00	1.789,66	1.789,66
P3	Ud Extinción de incendios..... (03.03)	1,00	89,70	89,70
P4	Ud Instalaciones del personal (03.04)	1,00	1.046,43	1.046,43
P5	Ud Servicios de prevención (03.05)	1,00	26,95	26,95
	TOTAL CAPÍTULO 3			3.949,91
	TOTAL.....			317.333,02